

# forschung

Das Magazin der Deutschen Forschungsgemeinschaft

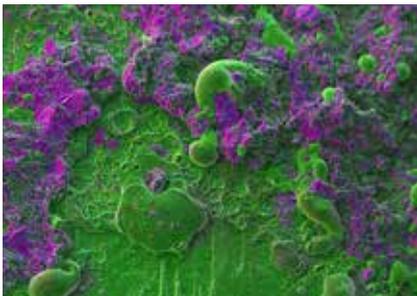
3/2014



August Macke als Zeichner: Der Künstler spricht mit sich selbst | DFG-Satzung: Verfassung in neuem Anlitz | Jahresversammlung 2014: Im Zwischendrin mit Kanzlerin | Geologie: Kosmische Kollisionen in der Experimentierkammer | Nutzpflanzenökologie: „Bitte bestäuben!“ | Materialermüdung bei Brücken: Wie lange noch?



*Titel: Kunstmuseum Bonn*  
**Der expressionistische Maler August Macke – hier sein „Selbstporträt mit Hut“ aus dem Jahr 1909 – ist weltbekannt. Das Werk des Zeichners Macke ist noch zu entdecken – ein DFG-Projekt hilft dabei.**



**Kommentar**

*Dorothee Dzwonnek*

**Verfassung in neuem Anlitz**

2

Systematischer, transparenter, moderner: Wie die DFG ihre Satzung novelliert hat

**Geistes- und Sozialwissenschaften**

*Hermann Arnhold und Tanja Pirsig-Marshall*

**Der Künstler spricht mit sich selbst**

4

August Mackes zeichnerisches Werk – jetzt erstmals digital erschlossen

**Lebenswissenschaften**

*Alexandra-Maria Klein*

**„Bitte bestäuben!“**

10

Blütenbesuchende Insekten: Unverzichtbar für Ertrag und Qualität von Früchten

**Naturwissenschaften**

*Thomas Kenkmann, Michael Poelchau, Alex Deutsch und Klaus Thoma*

**Kosmische Kollisionen in der Experimentierkammer**

14

Wie Asteroiden- und Kometeneinschläge auf Planeten im Labor modelliert werden

**Jahresversammlung 2014**

*Marco Finetti*

**Im Zwischendrin mit Kanzlerin**

20

Die DFG in Frankfurt: Den Augenblick genießen, die wissenschaftspolitische Gemengelage stets im Blick / Neu in Präsidium und Senat

**Dokumentation**

**Festveranstaltung 2014**

I–XVI

Ansprachen von DFG-Präsident Peter Strohschneider, Staatsministerin Doris Ahnen und Bundeskanzlerin Angela Merkel

**Porträt**

*Rembert Unterstell*

**Zielstrebige Navigation**

24

Lena Maier-Hein optimiert computergestützte Assistenzsysteme für die Medizin

**Ingenieurwissenschaften**

*Mark Alexander Ahrens und David Sanio*

**Wie lange noch?**

26

Ingenieure prognostizieren mit Rechenmodellen die Nutzungsdauer von Brücken

**Querschnitt**

**Nachrichten und Berichte aus der DFG**

32

Emmy Noether-Treffen 2014 +++ GAIN-Jahrestagung +++ 50. MAK- und BAT-Werte-Liste +++ Preise und Einrichtungen +++ Talkreihe „Follow Me“

Dorothee Dzwonnek

# Verfassung in neuem Antlitz

*Die DFG hat ihre Satzung novelliert. Der von den Mitgliedern in großer Eintracht beschlossene Text beschreibt Aufgaben und Arbeit unserer Organisation systematischer, transparenter und moderner – und ist so nicht zuletzt die Basis für das gemeinsame Handeln aller in der DFG für die Wissenschaft.*

**W**enn die Rede auf die Deutsche Forschungsgemeinschaft kommt, dann sorgt nicht zuletzt ein Umstand hin und wieder für Überraschung – der nämlich, dass die DFG als gemeinnütziger privatrechtlicher eingetragener Verein organisiert ist. Diese Rechtsform mag dem einen oder anderen Betrachter nicht zu der milliardenschweren und mit öffentlichen Geldern finanzierten Forschungsförderorganisation passen, als welche die DFG inzwischen die größte ihrer Art in ganz Europa ist.

Dabei ist der Vereinsstatus der DFG nicht nur so alt wie unsere Organisation selbst, sondern hat sich über Jahrzehnte hinweg als adäquat und überaus segensreich erwiesen. Die in ihm gleichermaßen zum Ausdruck kommende Privatautonomie und Staatsferne entspricht dem besonderen Doppelcharakter der DFG: Sie ist öffentlich finanzierte Forschungsförderung und zugleich zentrale Selbstverwaltungsorganisation für die Wissenschaft in Deutschland. Diese Selbstorganisation wiederum ermöglicht und sichert eine Unabhängigkeit, die ihrerseits die beste Grundlage für eine Forschungsförderung ist, die allein nach wissenschaftlichen Qualitätskriterien erfolgt.

Solchermaßen verfasst, gehört die DFG zu den mehr als 580 000 Vereinen, die aktuell hierzulande aktiv sind – übrigens so viele wie nie zuvor, und das trotz aller Krisensymptome der Zivilgesellschaft und des Ehrenamtes – und deren Arbeit und Anliegen von sportlichen, kulturellen oder karitativen Dingen bis hin eben zur „Förderung der Wissenschaft in allen ihren Zweigen“ als dem „Vereinszweck“ der DFG ein denkbar weites Feld abdecken. Und so wie jeder Verein hat auch die DFG eine Satzung, und so wie jede Satzung erfüllt auch die der DFG zunächst jene rechtlichen Mindestanforderungen, die jeder Jurastudent im ersten Semester lernt, indem sie Angaben macht zu Name und Sitz, Ziel und Aufgaben, Mitgliedern und Vorstand des „Vereins DFG“.

Die rechtlichen Notwendigkeiten sind freilich nicht das Einzige, was ein Satzungstext leisten kann und leisten sollte. Eine Satzung kann nicht weniger sein als die Basis,

auf deren Grundlage alle im und für einen Verein Engagierten handeln – und auf der sie sich mit diesem eigenen Handeln identifizieren. Und sie sollte, nicht weniger wichtig, dieses Handeln und damit auch die Funktionsweise des Vereins nach innen wie nach außen kommunizieren.

**A**uch und gerade unter diesem Gesichtspunkt ist es durchaus aller Beachtung wert, dass die DFG auf ihrer diesjährigen Mitgliederversammlung in Frankfurt/Main ihre Satzung novelliert hat. Denn was in den Monaten zuvor von einer Arbeitsgruppe aus dem DFG-Vorstand und Mitgliedern von Präsidium und Senat sowie aus Mitgliedseinrichtungen unter dem Vorsitz des international renommierten Gesellschaftsrechtlers und früheren DFG-Vizepräsidenten Professor Dr. Klaus J. Hopt erarbeitet und in unseren Gremien in einem breit angelegten Prozess diskutiert worden war, hatte nicht zuletzt eines zum Ziel: die Satzung der DFG als eben diese Basis für das Handeln und die Funktionsweise unseres Vereins und für die Identifikation damit in eine zeitgemäße Form zu bringen.

Diese Zielsetzung nimmt nicht Wunder, schließlich galt die, wenn man so will, „alte“ Satzung bereits seit der Wiedergründung der DFG nach dem Zweiten Weltkrieg 1951 in weiten Teilen unverändert, während sich die Aufgaben der DFG und die Abläufe in ihrem Förderhandeln seitdem vielfältig entwickelt und eben auch verändert haben.

Der Satzungstext, der auf dieser Grundlage dann Anfang Juli den Vertreterinnen und Vertretern der Mitgliedseinrichtungen vorgelegt und von diesen in großer Eintracht gebilligt wurde, bedeutet keine Verfassungsänderung, wie auch hier ausdrücklich betont sei. Für eine solche hätte es auch keinerlei Veranlassung oder Notwendigkeit gegeben. Die Satzung ist in ihrer neuen Form vielmehr vor allem eines: realitäts- und praxisnäher. Und sie ist systematischer, transparenter und auch moderner formuliert als der bisherige Text. Eine Verfassung also in neuem Antlitz.



Foto: DFG/Ausserhofer

**A**us der novellierten Satzung – die wir nach der Eintragung in das Vereinsregister in Kürze auch im vollen Wortlaut veröffentlichen werden – seien an dieser Stelle zwei Passagen besonders hervorgehoben. Sie betreffen nicht die Punkte, die in den Medien und der Öffentlichkeit mit Interesse wahrgenommen wurden, wie die Neuregelung der Amtszeiten des Präsidenten und der Vizepräsidenten sowie der Mitglieder des Senats und der Fachkollegien auf nunmehr einheitlich vier Jahre oder die Präzisierung zum Sitz der DFG, der in der 1951 formulierten Satzung nur „zunächst“, nun aber fest in Bonn ist.

Von weit zentralerer Bedeutung ist freilich gleich der erste Paragraph. Er beschreibt die Hauptaufgaben und Tätigkeitsfelder der DFG, eben den „Zweck des Vereins“, und das folgendermaßen: „Die Deutsche Forschungsgemeinschaft dient der Wissenschaft in allen ihren Zweigen durch die finanzielle Unterstützung von Forschungsarbeiten und durch die Förderung der nationalen und internationalen Zusammenarbeit der Forscherinnen und Forscher.“ Der Förderung und Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses gilt die „besondere Aufmerksamkeit“ der DFG. Als weitere Satzungsaufgaben werden die Gleichstellung von Frauen und Männern in der Wissenschaft, die Beratung von Parlamenten und im öffentlichen Interesse tätigen Einrichtungen in wissenschaftlichen Fragen sowie die Pflege der Verbindungen der Forschung zu Gesellschaft und Wirtschaft formuliert.

Nicht weniger bedeutsam ist der neu aufgenommene Paragraph 12. Er beschreibt erstmals systematisch die Kernphilosophie unseres Förderhandelns: die Prinzipien der Antragstellung ebenso wie vor allem die Trennung von Begutachtung, Bewertung und Entscheidung der Förderanträge. Ebenso ist nun kodifiziert, dass die Anträge entweder schriftlich oder durch eine Begutachtungsgruppe vor Ort begutachtet werden und alle Förderentscheidungen durch eine beziehungsweise aufgrund einer Entscheidung des DFG-Hauptausschusses oder seiner Unterausschüsse erfolgen. Schließlich wird auch die unterstützende Rolle der DFG-Geschäftsstelle in den Begutachtungs-, Bewertungs- und Entscheidungsprozessen verdeutlicht.

In diesen beiden Paragraphen ist all das zusammengeführt und ausgedrückt, was das Handeln der DFG und die Qualität dieses Handelns ausmacht – als Forschungsförderorganisation wie als Selbstverwaltungsorganisation, und in beiden Rollen zum Wohl der gesamten Wissenschaft in Deutschland.

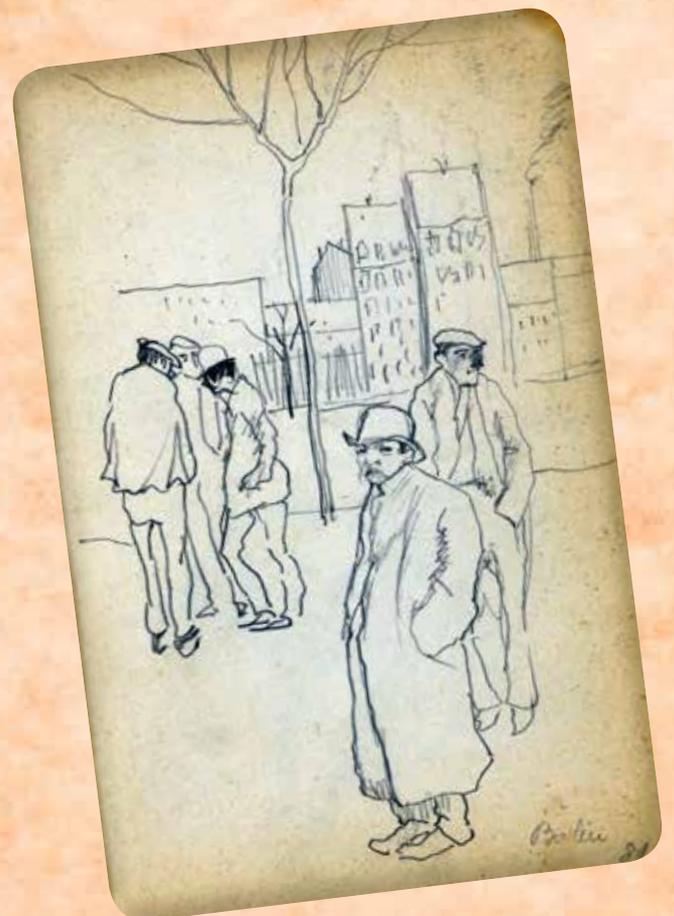
A handwritten signature in blue ink that reads "Dorothee Dzwonnek". The signature is fluid and cursive.

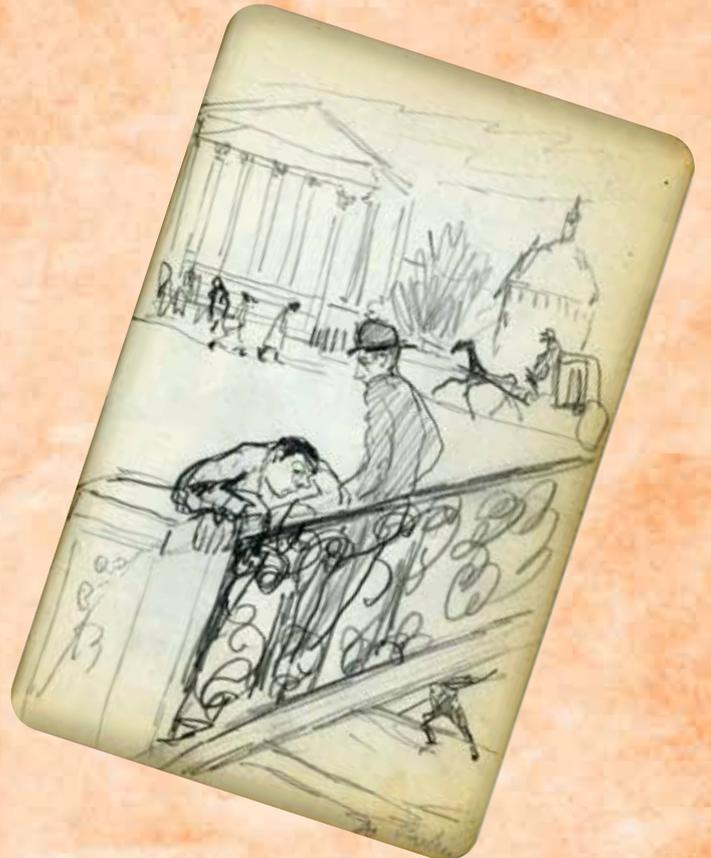
**Dorothee Dzwonnek**  
ist Generalsekretärin der DFG.

Hermann Arnhold und Tanja Pirsig-Marshall

# Der Künstler spricht mit sich selbst

Als Maler gehört August Macke zu den Ikonen des Expressionismus. Weit weniger bekannt ist sein zeichnerisches Werk – dabei gehört es zu den eindrucksvollsten künstlerischen Leistungen des 20. Jahrhunderts. Ein Digitalisierungsprojekt in Münster macht dieses facettenreiche Œuvre jetzt online zugänglich.





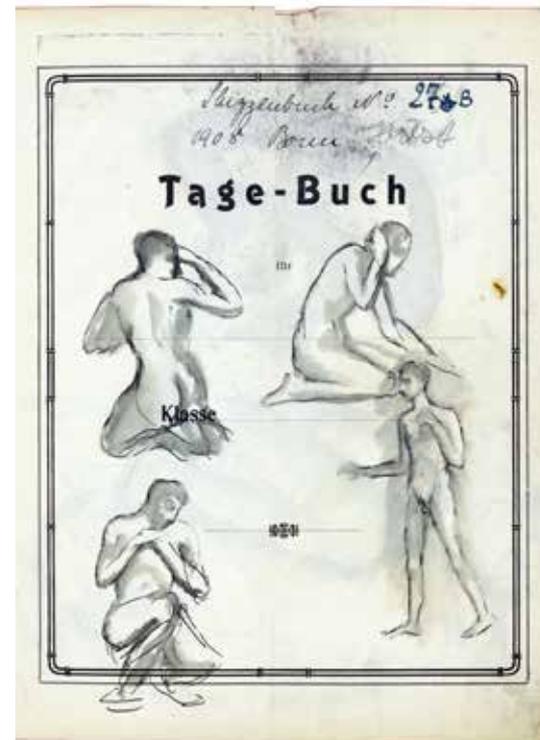
Fast immer habe ich auf der Straße das Skizzenbuch zur Hand, um Bewegungen von Menschen und Tieren allmählich voll beherrschen zu lernen, denn das lehrt einen kein Professor und es ist das Wichtigste, was es gibt.“ August Macke (1887–1914) war gerade 18 Jahre alt, als er diese Beobachtung in einem Brief an seine Eltern festhielt. Schon früh zeichnete sich hier ab, welche Bedeutung das grafische Medium für ihn und sein Schaffen besitzen sollte. In nur einem kurzen Jahrzehnt, zwischen 1904 und 1914, schuf er eine Vielzahl von Zeichnungen, die in ihrer Vielseitigkeit und in ihrem Umfang sein übriges Werk überragen.

Unablässig zeichnete er, sitzend, liegend, stehend oder gehend, so erinnerte sich der rheinische Schriftsteller und Freund des Künstlers, Wilhelm Schmidtbonn. Zeichenstift und Skizzenbuch immer griffbereit, hielt er das Geschehen um sich herum fest, bannte den flüchtigen Augenblick auf Papier: der Spaziergänger im Park, am Seeufer oder auf der Straße, Figurenstudien, Tänzer und Seiltänzer, Paare, Menschen vor den Schaufensterauslagen, Eindrücke der Tunis-Reise 1914, aber auch Skizzen, die den Charakter kleiner Bildgeschichten haben.

*Vielfältige Themen und Sujets: August Macke zeichnete fast alles, was ihm unter die Augen kam – hier Männerakte, festgehalten auf dem Vorblatt eines Skizzenbuchs aus dem Jahr 1908.*

Die Landschafts- und Stadtansichten geben ein lebhaftes Bild seiner Reisen und Aufenthalte, und seine zeichnerischen Darstellungen besitzen unterschiedliche Formen. Notizen, Skizzen, Studien und auch bildhafte Zeichnungen existieren in seinen Heften. Die Bandbreite seiner Techniken ist ebenso einzigartig und reicht von Bleistift über Rötel, Tusche, Kreide, Farbkreide, Tintenstift bis hin zum Pastell.

Obwohl August Macke viel und intensiv zeichnete, gab es durchaus auch Phasen, in denen er den Bleistift kaum zur Hand nahm. Fast ein Drittel aller Skizzenbuchzeichnungen, zusammen mehr als dreitausend beidseitig genutzte Blätter, stammen allein aus seiner Studienzeit. Mit wachsender Erfahrung wandelte sich der Charakter seiner Zeichnungen. Noch immer hielt er vieles fest, doch seine Darstellungen stehen zunehmend im engeren Zusammenhang mit seinen Gemälden. Viele Skizzen lassen sich durch eingetragene Notizen als



Vorarbeiten zu seinen Leinwandbildern identifizieren. In seinen letzten beiden Schaffensjahren gewann die Skizze wieder vermehrt an Bedeutung und wurde autonomer, bildhafter. Es entstanden eindrucksvolle, sich zwischen Weiß und Schwarz bewegende Arbeiten. Das Besondere an seinen Skizzenbüchern ist zudem, dass sie nahezu vollzählig und weit vollständiger als die anderer Künstler erhalten

*Tête-à-Tête ins Bild gesetzt (v.l.): Rückenansicht eines sitzenden Paares, eingehaktes Paar im Dreiviertelprofil nach rechts, stehender Mann mit Hut und Frau, stehendes Paar, schwungvoll tanzendes Paar von hinten, Paar nach rechts tanzend sowie zwei Männer in Rückenansicht.*



blieben. Insgesamt existieren 80 Skizzenbücher.

Neben dem Beobachten seiner Umwelt setzte Macke sich auch mit Vorbildern in der Kunstgeschichte und mit aktuellen Bestrebungen in der Malerei auseinander. Nachzeichnungen, das Kopieren von Werken in Museen, aus Büchern und von Reproduktionen halfen ihm, in die Arbeiten einzutauchen, die Prozesse und den Aufbau zu studieren und sich selbst als Künstler zu finden. Sie zeigen auch, welche Originale er kannte und welche Künstler ihn anregten. Deutlich lässt sich anhand seiner Zeichnungen ablesen, welche Vorbilder er studierte.

Sein Interesse an Arnold Böcklin und Max Klinger, aber auch an den englischen Präraphaeliten lassen sich ebenso feststellen und erfassen wie an James McNeill Whistler oder den französischen Impressionisten. Diese lernte er zunächst aus Abbildungen kennen, in Paris sah er dann die Originale. Neben den zeitgenössischen Arbeiten spielte auch die ägyptische und griechische Kunst eine Rolle. Nachzeichnungen von Werken der Renaissance befinden sich ebenfalls in seinen Skizzenbüchern. Arbeiten von Dürer und Michelangelo tauchen vermehrt während seiner zweiten Italienreise 1908 auf.

Die Skizzenbücher bildeten für Macke eine Inspirationsquelle, auf die er immer wieder zurückgriff. Sie waren für ihn ein Fundus an Motiven und Beobachtungen, eine Materialsammlung, auf deren Basis er weitere Bildideen entwickelte. Ihre Bedeutung bekommen sie aber vor allem durch ihre Vielseitigkeit und Vollständig-



Foto: Hanna Neander/LWL-Museum für Kunst und Kultur, Münster

*Selbstbildnis des 19-jährigen August Macke aus dem Jahr 1906, Öl auf Leinwand.*

keit. Die Entwicklungsgeschichte seines Schaffens, von den ersten zeichnerischen Anfängen bis hin zu seinen Überlegungen und Gedanken zu Farbe und Form, ist in den Zeichnungen reflektiert und wahrzunehmen. Inhalte, die den Kern seiner Kunst ausmachen, bilden sich als Bildthemen heraus, und fast alle Veränderungen in seinem Schaffen gingen von diesen Zeichnungen aus.

Seine Skizzenbücher geben darüber hinaus Einblicke in tägliche Belange. Neben den Skizzen finden sich dort Eigennamen, Straßennamen, Adressen, Termine, Fahrpläne, Telegrammtexte, Notizen, Geldausgaben, Reiseaufzeichnungen, Umzugslisten und Ausstel-

lungskonzepte. Sie sind damit viel mehr als nur künstlerische Dokumente. Sie sind Zeugnisse seines Lebens, zeigen seine Persönlichkeit in all ihren Facetten. Die Skizzenbücher sind ein Lebens- und Schaffensbericht und werden damit zu einer einzigartigen Quelle und zu einem Zeitdokument, in dem die Vielschichtigkeit des Künstlers und einer Epoche zum Ausdruck kommt.

Die Bücher selbst sind unscheinbar. In der Regel nutzte Macke kleine schwarze Notizhefte, zeichnete häufig auf kariertem Papier. Daneben verwendete er auch Schulhefte, die im Gegensatz zu den Notizheften bedeutend weniger Seiten enthielten, oder Blöcke

mit abreibaren Seiten. Skizzenbücher aus dickerem, speziellen Papier bestehend, gebrauchte Macke nicht. Diese kleinen Hefte begleiteten ihn auf Schritt und Tritt. Sie gleichen Tagebüchern, in denen er das Gesehene und Erlebte, oft mit handschriftlichen Notizen gespickt, dokumentierte. Es sind persönliche Dokumente,

deren intime Form nicht für die Öffentlichkeit bestimmt war. Mit einer Ausnahme wurden alle Bücher von Elisabeth Erdmann-Macke (1888–1978), seiner Frau, handschriftlich nummeriert und datiert. Springen in der Folge die Nummern, deutet dies darauf hin, dass Bücher verloren gingen. Zu Mackes Lebzeiten existierten wei-

tere Skizzenbücher, die aber vermutlich schon früh vom Künstler selbst aufgelöst wurden und als Einzelblätter überlebten.

Der gesamte Bestand – mit Ausnahme von zwei Heften, die erst nachträglich gefunden wurden – gelangte 1957 als Leihgabe ins Münsteraner LWL-Museum für Kunst und Kultur. Anlass war die erste Retrospektive zu August Macke, die das Landesmuseum dem Künstler zum 70. Geburtstag widmete. Es war die erste umfangreiche Werkschau zu seinem Schaffen und stellte zum ersten Mal auch einen größeren Umfang seiner Zeichnungen vor. Dem Ankauf 1975 folgte die wissenschaftliche Bearbeitung und Veröffentlichung dieser Skizzenbücher in einem gedruckten Werkverzeichnis mit Schwarz/Weiß-Abbildungen.

Das Museum für Kunst und Kultur besitzt die vollständige Sammlung der noch existierenden Skizzenbücher von August Macke, die aufgrund ihres Zustands und verwendeten Materials nur selten und dann auch nur mit einer aufgeschlagenen Doppelseite ausgestellt werden können. Die übrigen Zeichnungen sind dem Besucher nicht zugänglich und aufgrund des konservatorischen Zustands, der eine geringe Beanspruchung voraussetzt, auch nicht im Archiv einsehbar. Der besondere Charakter der einzelnen Zeichnungen, die Vielzahl der unterschiedlichen Darstellungen und verwendeten Materialien, geht dabei für ihn verloren, da er immer nur eine Seite im Skizzenbuch einsehen kann.

Um die Skizzenbücher wirklich erschließen und einer breiten Öffentlichkeit zugänglich machen zu können, hat das Museum deshalb



August Macke als Portrtzeichner. Oben: der Schweizer Maler Louis Moilliet (1880–1962) in lässiger Pose. Unten: Arthur Samuel und Elisabeth Macke (1888–1978), seit 1909 Mackes Ehefrau, die er mehr als 200 Mal porträtierte. Links am Rand ein Kontrollstreifen, der im Rahmen der Digitalisierung für eine optimale Reproduktion sorgen soll.





Foto: LWL-Museum für Kunst und Kultur, Münster



Foto: Kunstmuseum Bonn

*Zweimal Seiltänzer: Mit Schwung und grobem Strich auf dem Skizzenblatt – und als Meisterwerk der Moderne von 1914.*

beschlossen, diese zu digitalisieren. Da immer wieder einzelne Skizzenbuchseiten auch als Druckvorlagen angefragt wurden und werden, muss man sie nun nicht mehr dem Aufwand des Fotografierens aussetzen. Die im Zuge des Werkverzeichnisses entstandenen Aufnahmen sind als Vorlage nicht mehr geeignet. Im Gegensatz zum Fotografieren, einem Vorgang, bei dem die Skizzenbücher flach aufgeschlagen liegen und mit einer Glasscheibe beschwert werden müssen, verlief das Scannen schonender für die zum Teil äußerst fragilen Hefte. Es wurde eine spezielle Wippe angefertigt, die das Buch in verschiedenen Winkeln aufhalten kann. Somit wurde vermieden, die empfindlichen Bindungen durch Flachdrücken zu weit zu dehnen.

Zusammen mit den Skizzenbüchern wurde auch der komplette Bestand der Papierarbeiten sowie

Unterlagen aus dem Archiv einschließlich der zeichnerischen Darstellungen August Mackes in Briefen und auf Postkarten digitalisiert. Damit ist der gesamte Bestand der Arbeiten und Materialien August Mackes im Museum zum ersten Mal einheitlich und in vollem Umfang bildlich dokumentiert worden und steht als einzigartige Quelle zur Verfügung. Dieses umfangreiche Projekt ist im Kontext der Digitalisierung der Sammlungsbestände des LWL-Museums für Kunst und Kultur zu sehen, ein Unterfangen, das in den letzten Jahren, vor allem seit der vorübergehenden Schließung des Museums aufgrund des Neubaus, im Mittelpunkt der Museumsarbeit stand. Mit der Neueröffnung des Museums Ende September 2014 werden neben den Zeichnungen von August Macke nach und nach auch die breitgefächerten und

mannigfaltigen Materialien des Künstlers online zugänglich gemacht.



**Dr. Hermann Arnholt**  
ist Direktor und



**Dr. Tanja Pirsig-Marshall**  
Referentin der Moderne am LWL-Museum für Kunst und Kultur, Münster, Westfälisches Landesmuseum.

Hinweis: Das Museum präsentiert nach Wiedereröffnung im September 2014 seine gesamten Sammlungen in neuer Gestaltung.

Adresse: LWL-Museum für Kunst und Kultur, Domplatz 10, 48143 Münster

DFG-Unterstützung in der Einzel-  
förderung.

[www.lwl-museum-kunst-kultur.de](http://www.lwl-museum-kunst-kultur.de)



Alexandra-Maria Klein



## „Bitte bestäuben!“

Wildbienen können in intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaften nicht überleben. Doch wenn die Zahl der blütenbesuchenden Insekten schwindet, geht nicht nur der Ertrag der Nutzpflanzen zurück. Ökologen zeigen am Beispiel von Mandelplantagen in Kalifornien, dass die Art der Bestäubung sogar die Qualität der Früchte beeinflusst.

**Z**ahlen, die es in sich haben: Während der Mandelbaumblüte in Kalifornien werden etwa 1,3 Millionen Honigbienen benötigt; pro Volk legt der Landwirt durchschnittlich 175 US-Dollar auf den Tisch – und das aus gutem Grund. Denn die kalifornischen

Mandelbauern müssen die Bestäubung durch Honigbienen sichern, weil die intensiv bewirtschafteten Agrarlandschaften mit ihren riesigen Monokulturen keinen Lebensraum für die meisten Wildbienen und Hummeln bieten. Und ein Mandelbaum ohne Insektenbe-

stäubung wird nicht viel mehr als ein paar Hände voll Mandeln im Jahr abwerfen.

Einige wenige Mandelplantagen werden ökologisch bewirtschaftet. In diesen Plantagen leben Fliegen, die einen kleinen Teil der Bestäubungsleistung übernehmen. Nur

wenn eine Mandelplantage in der unmittelbaren Umgebung von einem Naturhabitat wie dem Chaparral im Sunshine State (ein verbuschtes Ökosystem, in dem immergrüne Eichengewächse dominieren) liegt, besuchen verschiedene Wildbienen, Hummeln, Schmetterlinge und sogar Kolibris die Mandelbäume. Eine optimale Bestäubungsleistung ist eines der wichtigsten Faktoren für hohe Mandelerträge. Sie ist kurzfristig sogar wichtiger als das Düngen der Bäume und eine geeignete Bewässerung, die heute in der kalifornischen Landwirtschaft so selbstverständlich wie unumgänglich ist.

*Links: Eine Schwebfliege besucht eine Mandelblüte. Unten: Bienenstöcke am Rande einer blühenden Mandelplantage in Nordkalifornien. Die Honig- und Wildbienen, aber auch andere Insekten sind unverzichtbare Helfer bei der Bestäubung.*

Viele Wildbienen und andere blütenbesuchenden Insekten sorgen für eine hohe Bestäubungsleistung, weil unter anderem die wilden Insekten Blüten aufsuchen, die die Honigbienen meiden. So lassen die Honigbienen im kühlen Frühjahr die schattigen Blüten links liegen, während die Wildbienen und Fliegen diese Blüten aufsuchen und bestäuben.

Darüber hinaus „interagieren“ Wildbienen und Honigbienen, wenn zum Beispiel Wildbienen zufällig auf die Blüten fliegen, an denen Honigbienen Nektar und Pollen sammeln, und die gestörte Honigbiene sich einen anderen Mandelbaum sucht. Für eine erfolgreiche Bestäubung muss der Pollen einer Mandelsorte auf die Fruchtnarbe einer anderen Mandelsorte übertragen werden.

Um die Ernte zu vereinfachen, stehen die verschiedenen Sorten,

ähnlich wie in unseren Apfelplantagen, in alternierenden Pflanzreihen. Sammelt eine Honigbiene nur Pollen an den Tausenden von Blüten eines Baumes, also einer Sorte oder in einer Reihe der gleichen Sorte, weil die Bäume innerhalb einer Reihe näher stehen als zwischen zwei Reihen, dann ist die Bestäubung für den Landwirt wertlos.

**W**ildbienen bringen nicht nur Honigbienen dazu, die Sorte zu wechseln, sondern wechseln selbst zwischen verschiedenen Mandelsorten und sind damit sehr effiziente Bestäuber. Andere blütenbesuchende Insekten sind Schweb- und Hausfliegen. Auch diese tragen zur erfolgreichen Bestäubung einer Mandelblüte bei. Forscher der Universität Freiburg untersuchen den Bestäubungsprozess in Kooperation mit Forschern der Universitäten in Kalifornien



Fotos: AG Alexandra-Maria Klein

(Berkeley und Davis), indem sie Insekten zunächst mit Gazebeuteln von den Blüten fernhalten und danach einen Blütenbesuch durch ausgewählte Arten gezielt zulassen.

Danach wird das Fruchtblatt, also der fruchtbare Teil einer Blüte, entnommen und in Mikroreaktionsgefäßen vom Feld ins Labor gebracht. Im Labor kann das Wachstum des Pollenschlauches jeder einzelnen Blüte unter einem

Fluoreszenzmikroskop untersucht werden. Die Bestäubung wird dann als erfolgreich gewertet, wenn mindestens ein Pollenschlauch durch die gesamte Fruchtnarbe gewachsen ist und den Fruchtknoten erreicht hat.

Ein Mandelbauer, dessen Plantage von wildlebenden Insekten aus einem Naturhabitat aufgesucht wird, erzielt hohe Erträge im Gegensatz zu Mandelbauern, die in ihren Plantagen – vielleicht auch durch

widrige Witterungsbedingungen – keine Wildbienen haben. In den kalifornischen Mandelplantagen fliegen keine Honigbienen ab einer Windstärke von drei Meter pro Sekunde, unter diesen Bedingungen fliegen allerdings noch einige Wildbienenarten, und vereinzelt besuchen auch Fliegen und Motten bei starkem Wind die Mandelblüten. Vor allem eine häufig vorkommende blau-grün schillernde Sandbienenart fliegt sogar bei Windstärken von über zehn Metern pro Sekunde.

Wenn in einem artenreichen Ökosystem eine Art ausfällt, übernehmen andere Arten ihre Funktion und Rolle. In monotonen Ökosystemen und Landschaften, wie den riesigen Monokulturen in Kalifornien, gibt es keine Biodiversität mehr; ohne Honigbienen würde die Ernte ausfallen.

**W**ährend der Mandelblüte ist die Honigbiene ein unerlässlicher Bestäuber. Mandeln blühen zu einer Zeit mit häufigen Regenschauern, die den Boden durchtränken. Die meisten Wildbienen leben im Boden und brauchen lange, bis es die Temperaturen erlauben, dass sie aktiv werden und sich nach Blüten umschaun. Honigbienen hingegen bleiben während des Regens in ihrem von Menschenhand geschaffenen hölzernen Bienenstock. Dieser bleibt von innen trocken; die Bienen können bei den ersten Sonnenstrahlen wieder ausfliegen. Somit sind in verregneten Wochen während der Mandelblüte die Honigbienen manchmal die einzigen Bestäuber. Dies ist auch in Plantagen in der Nähe von Wildbienen vorkommen der Fall.

Die Art der Bestäubung könnte auch die Qualität der Mandeln beeinflussen. Mandelbäume, die sich

*Freiland und Labor: Mit einem Pinsel werden Mandelblüten per Hand bestäubt (oben). Im Fluoreszenzmikroskop (unten) kann das Pollenschlauchwachstum, Voraussetzung für eine erfolgreiche Fruchtbildung, detailgenau studiert werden.*





Die Fruchtnarbe einer bestäubten Mandelblüte kommt ins Labor, wo sie untersucht wird.

selbst bestäuben, weil keine Bienen eine Bestäubung vornehmen, tragen nur wenige, dafür sehr große Mandeln. Diese selbst bestäubten Mandeln haben andere Anteile an Mineralstoffen und weisen zum Beispiel einen hohen Anteil an Vitamin E auf, aber einen geringen Anteil an Öl- und Linolsäuren. Mandelbäume, bei denen alle Blüten mit fruchtbaren Pollen bestäubt werden, produzieren viele Mandeln, die häufig klein sind und einen geringeren Anteil an Vitamin E, aber einen hohen Anteil an Öl- und Linolsäuren aufweisen.

Interessanterweise kann nur die Art der Bestäubung, aber nicht die Mandelgröße die unterschiedlichen Mineralstoffgehalte erklären. Studien an anderen Nutzpflanzen zeigen auch, dass sich die Lagerungsfähigkeit durch die Bestäubung durch Bienen im Vergleich zur Selbstbestäubung verändert. Daher ist die Bedeutung von bestäubenden Bienen und anderen Insekten für die Nutzpflanzenpro-

duktion größer, aber auch wissenschaftlich sehr viel komplexer, als bisher angenommen.

Angesichts dieses Zusammenhangs stellt sich die Frage: Wie können die überaus hilfreichen wildlebenden Insekten in Agrarlandschaften gefördert werden? Biodiversität von wildlebenden Insekten braucht über das ganze Jahr betrachtet natürliche Ressourcen wie Nahrung (nektar- und pollenreiche Habitatinseln) und Nistplätze (ungestörter offener Boden und Totholz), außerdem ausreichend Nistmaterialien (zum Beispiel Blätter, Stängel, Wasser, Baumharz). Diese sind in einer von industrieller Landwirtschaft geprägten Agrarlandschaft nicht ausreichend vorhanden.

**B**ienenvielfalt erfordert auch den Schutz und die Renaturierung naturnaher Lebensräume, blütenreichere Landschaften sowie Vorsicht beim Einsatz von Pflanzenschutzmitteln. Die Etablierung von

Blühstreifen und Hecken, blühende Stilllegungsflächen und Untersaaten, vielfältige Fruchtfolgen, ökologisch orientierte Landwirtschaft fördern nicht nur die Biodiversität, sondern auch die Gesundheit der Honigbiene.

Eine große Herausforderung für Landwirte besteht darin, Habitat für Nützlinge bereitzustellen, ohne dabei Schädlinge zu fördern – und damit eine Balance zwischen Naturschutz und Nahrungsmittelproduktion zu unterstützen. Dies ist eine hochkomplexe Aufgabe, die mehr Wissen erfordert, als wir heute haben. Zum Beispiel wissen wir wenig darüber, welche Insektenarten welche Pflanzen und vor allem welche Nutzpflanzensorten bestäuben. Auch ist wenig darüber bekannt, welche Ressourcen die einzelnen Bienenarten im Detail für ihre Vermehrung brauchen und welche Pflanzenarten in Blühstreifen ein geringes Potenzial aufweisen, zum unerwünschten „Unkraut“ in den Produktionsflächen zu werden.



**Prof. Dr. Alexandra-Maria Klein**

leitet die Professur für Naturschutz und Landschaftsökologie an der Fakultät für Umwelt und Natürliche Ressourcen der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.

Adresse: Professur für Naturschutz & Landschaftsökologie, Albert-Ludwigs-Universität, Tennenbacher Str. 4, 79106 Freiburg

DFG-Förderung im Rahmen der Einzelförderung.

[www.nature.uni-freiburg.de/forschung](http://www.nature.uni-freiburg.de/forschung)



Thomas Kenkmann, Michael Poelchau, Alex Deutsch und Klaus Thoma

# Kosmische Kollisionen Experimentierkammer

Grundlegende Entstehungsprozesse im Sonnensystem neu verstehen: Von den Anfängen unserer Erde bis heute steuern Einschläge von Asteroiden und Kometen die geologische Entwicklung planetarer Körper. Die Hochgeschwindigkeitsprozesse bei solchen Impakt-Ereignissen werden nun von einer Forschergruppe erstmals im Labor modelliert.



A scanning electron microscope (SEM) image showing the aftermath of a collision experiment. The image displays a complex, porous structure of a steel projectile that has melted and mixed with quartz sandstone. The structure is characterized by a dense network of interconnected, rounded, and elongated shapes, creating a highly textured and porous appearance. The colors used for visualization are green and purple/violet. The green areas represent the iron-rich material, while the purple/violet areas represent the quartz sandstone. The overall structure is highly irregular and porous, with many small voids and interconnected channels. The text 'in der' is overlaid on the left side of the image.

in der

*Eindrucksvolle Strukturen im Rasterelektronenmikroskop: Nach einem „Kollisionsexperiment“ ist das Stahlprojektil aufgeschmolzen. Das eisenreiche Material (grün) hat sich mit dem quarzhaltigen Sandstein (violett) vermischt.*

**M**an schreibt den 15. Februar 2013: Planetologen und Astronomen fiebern diesem Tag entgegen, an dem sich der 50 Meter große, erst ein Jahr zuvor entdeckte Asteroid 367943 (auch 2012 DA14 genannt) der Erde auf 27 000 Kilometer nähern wird und damit unserem Planeten näher kommt als Wetter- oder Fernsehsatelliten. Doch dann stellt ein anderes kosmisches Ereignis diesen spektakulären Vorbeiflug in den Schatten: Völlig unerwartet dringt am Morgen nahe der russischen Stadt Tscheljabinsk ein etwa 19 Meter großes Bruchstück eines Asteroiden mit einer kosmischen Geschwindigkeit von über 18 Kilometern pro Sekunde (das entspricht einer Geschwindigkeit von 65 000 Kilometern in der Stunde) in die Erdatmosphäre ein.

Die Feuerkugel des Superboliden erscheint den nahen Beobachtern heller als die Sonne. Mehrere Schockwellen zerreißen schließlich den Körper in tausende Fragmente. Die Druckwelle verletzt etwa 1500 Personen, und der „Meteor von Tscheljabinsk“ verursacht weiträumig Schäden an Häusern und

Straßen. Zunächst wird über einen Zusammenhang des Tscheljabinsk-Ereignisses mit der Passage des Asteroiden 2012 DA14 spekuliert. Doch dann erweist sich diese Annahme aufgrund der unterschiedlichen Umlaufbahnen beider Objekte schnell als falsch.

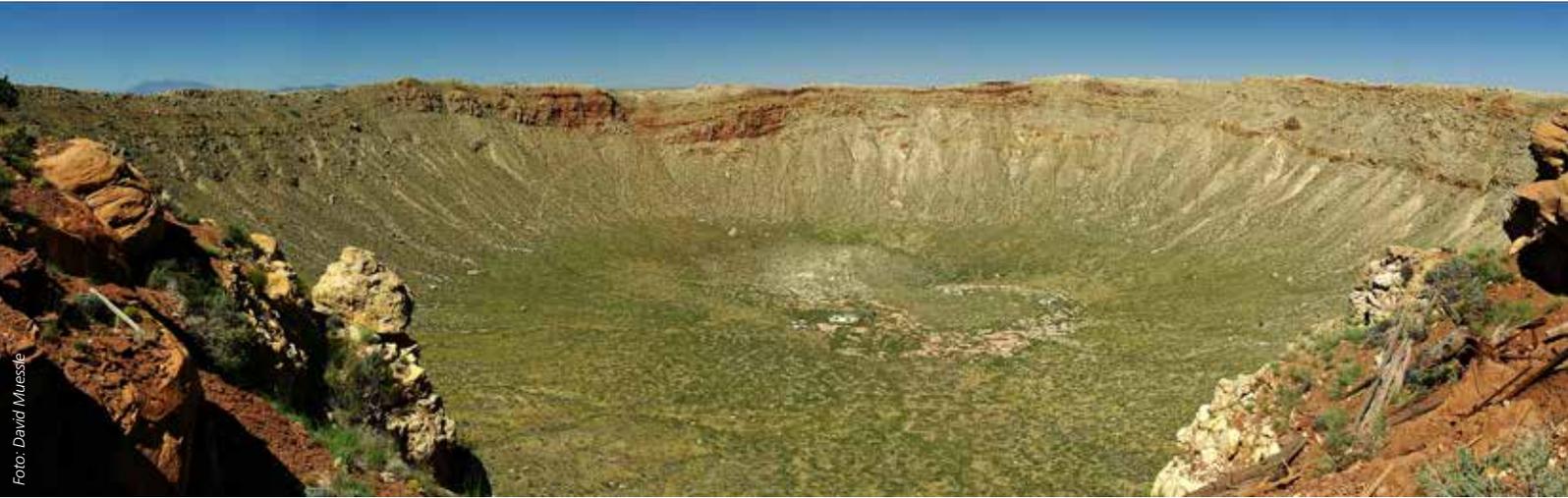
Die Ereignisse des 15. Februar 2013 sind in mehrfacher Hinsicht aufschlussreich: Zum einen ist der Asteroid 2012 DA14 ein Beispiel für die mittlerweile weit über 11 000 bekannten erdbahnkreuzenden Asteroiden (NEAs, Near-Earth Asteroids), die durch systematische Suchkampagnen aufgespürt wurden. Da deren Umlaufbahnen genau vermessen wurden, sind zukünftige nahe Vorbeiflüge im Voraus berechenbar. Dies erlaubt auch, Abwehrstrategien zu planen. Zum anderen steht der Superbolide von Tscheljabinsk exemplarisch für die weit größere Zahl kosmischer Objekte, die bislang unentdeckt im inneren Sonnensystem ihre Bahnen ziehen und ohne Vorwarnung mit der Erde kollidieren können. Bei diesen Objekten handelt es sich häufig um leuchtschwache Körper, die aufgrund ihres geringen

Durchmessers nur schwer mit Teleskopen zu beobachten sind.

Und die aktuellen Ereignisse von Tscheljabinsk zeigen, dass die Atmosphäre gegenüber Einschlägen kleinerer Objekte, die statistisch die Erde am häufigsten treffen, einen wirkungsvollen Schutzschild darstellt. Während ihrer Passage durch die Atmosphäre zerbrechen Meteoroiden, verlieren durch Aufschmelzung ihrer Oberfläche und Verdampfung an Masse und werden schließlich bis zur Fallgeschwindigkeit abgebremst. Die Fragmentierung setzt ein, sobald die durch Reibung bedingten Spannungen größer werden als die Festigkeit der Meteoroiden. Die Fragmentierung des Tscheljabinsk-Boliden begann bei etwa 30 Kilometern; in einer Höhe von 22 Kilometern zerbarst der Körper dann explosionsartig. Die Druckwelle verursachte die genannten Schäden. Aus der Intensität der Druckwelle und der Helligkeit des Tscheljabinsk-Boliden lässt sich ableiten, dass die in der Atmosphäre freigesetzte Energie etwa das Dreißigfache der Energie der Hiroshima-Bombe betrug!

*Wenn große Kräfte walten: Videosequenz zu einem Impaktexperiment in Quarzit. Die beim Einschlag auftretenden Energien sind so gewaltig, dass sie fähig sind, das Gestein teilweise aufzuschmelzen und sogar verdampfen zu lassen.*





Blick in den 1,2 Kilometer großen Barringer Crater in Arizona, USA, der vor 50 000 Jahren von einem Eisenasteroiden geformt wurde.

Je größer der Asteroid, desto schwächer die Bremswirkung der Atmosphäre, und die räumliche Trennung der Fragmente im Verhältnis zu ihrer Größe schwindet, sodass die resultierenden Einschlagstrichter letztendlich einen gemeinsamen Krater bilden. Eine umfassende Fragmentierung tritt bei Eisenmeteoroiden unterhalb eines Durchmessers von 10–20 Metern auf; bei brüchigen Steinmeteoroiden, wie dem von Tscheljabinsk, werden auch noch 50 Meter große Projektile durch Fragmentierung abgebremst. Größere Körper wie

Asteroide oder Kometen treffen mit annähernd kosmischer Geschwindigkeit die Erde, der häufigste Eintrittswinkel der Projektile liegt bei etwa 45 Grad.

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft fördert seit 2009 die Forschergruppe MEMIN (Multidisciplinary Experimental and Modeling Impact Research Network), die sich die Aufgabe gestellt hat, die geologischen und physikochemischen Prozesse bei kosmischen Kollisionen zu verstehen und zu modellieren. An diesem interdisziplinären Pro-

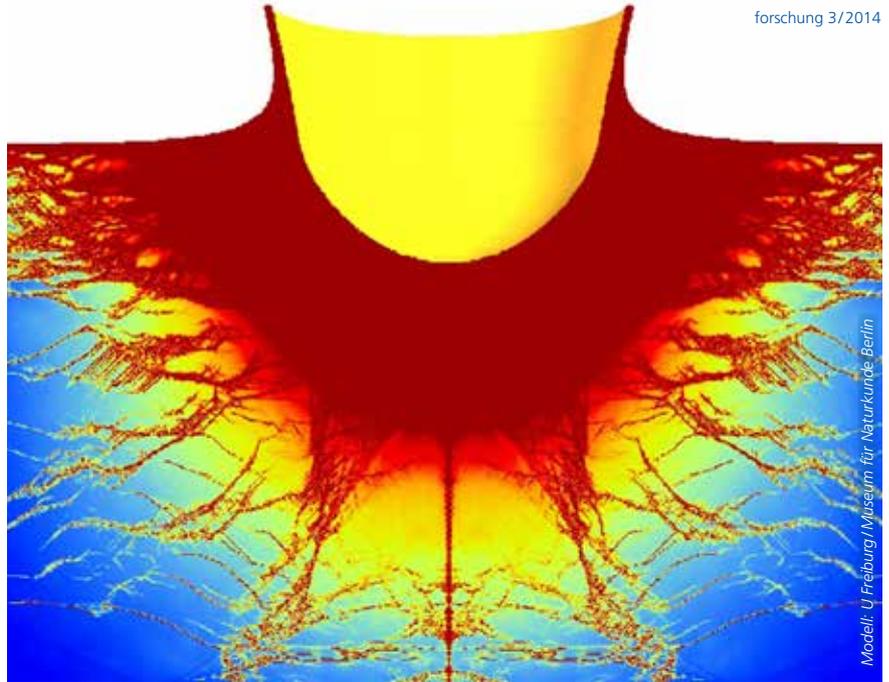
jekt arbeiten Geologen, Geophysiker, Ingenieure, Mineralogen und Physiker aus Instituten in Freiburg, Berlin, Hamburg, Jena, München und Münster.

Im Zentrum des MEMIN-Projekts stehen Kraterexperimente, die mit hohem technischem Aufwand am Fraunhofer-Institut für Kurzzeitdynamik (Ernst-Mach-Institut) in Freiburg an zweistufigen Leichtgas-Beschleunigungsanlagen durchgeführt werden. In diesen Experimenten werden zentimetergroße kugelförmige Projektile, die aus Stahl oder dem Eisenmeteoriti-



*Numerische Modellierungen helfen den Geologen, die Kraterbildung nach Kollisionen im Detail besser zu verstehen.*

ten Campo del Cielo gefertigt werden, auf Gesteinsblöcke mit einer Kantenlänge von bis zu einem Meter beschleunigt. Die kleinen Boliden erreichen im Labor Geschwindigkeiten von bis zu 7,8 Kilometern pro Sekunde (entsprechend 28 000 Kilometern pro Stunde), beim Einschlag entstehen am Projektil und Sandsteinblock, dem sogenannten Target, Drücke von bis zu 80 Gigapascal (GPa), das entspricht 800 000 Bar. Der nur Mikrosekunden andauernde Druckpuls breitet sich als Stoßwelle mit Überschallgeschwindigkeit in das Projektil und das Target aus und führt zur extremen Verdichtung der Kristallgitterstrukturen, die mit einem sprunghaften Anstieg der Temperatur verknüpft ist. Die Druckwelle wird durch Ultraschallsensoren an mehreren Stellen innerhalb der Probe in Echtzeit registriert.



Modell: U Freiburg / Museum für Naturkunde Berlin

Bei der anschließenden Druckentlastung kann die Wärme nicht schnell genug abgeführt werden, sodass Projektil und Target teilweise aufschmelzen, ja sogar verdampfen, und ein intensiver geochemischer Stoffaustausch zwischen beiden stattfindet. Bei der Ausbreitung der Stoßwelle im Target wird ein Teil des Gesteins in den Untergrund eingepresst, ein anderer Teil wird ausgeworfen, und es entsteht eine

Kraterhohlform. Hochgeschwindigkeitskameras filmen diesen Prozess mit einer Bildrate von bis zu 106 Aufnahmen pro Sekunde. Das ausgeworfene Material, „Ejekta“ genannt, wird in neu entwickelten Fängersystemen aufgefangen. So können das Kraterwachstum minutiös studiert und die Geschwindigkeit und der Auswurfswinkel der Wolken berechnet werden. Die in den ersten Nanosekunden entstehende Plasmawolke wird mithilfe spektroskopischer Verfahren untersucht. Die Krater in den Gesteinsblöcken werden elektronisch vermessen, und die Schädigung des Gesteins elektronenmikroskopisch quantifiziert.

Weltweit sind diese „voll instrumentierten“ Kraterexperimente, die mit verschiedenen Skalen arbeiten, einzigartig. Die experimentell gebildeten Krater sind so groß, dass eine



Links: Aufbau eines Kraterexperiments – ein voll instrumentierter Sandsteinwürfel, ausgestattet mit Druck- und Ultraschallsensoren. Rechts: Auswurfmaterial, aufgefangen mit vaselinbeschichteten Plexiglaskacheln; das Gestein wurde vor dem Experiment mit fluoreszierenden Farben markiert.

Charakterisierung mit speziell angepassten geophysikalischen Messmethoden möglich ist, die in modifizierter Form auch zur Untersuchung natürlicher Krater eingesetzt werden.

Die bisherigen experimentellen Ergebnisse zeigen klare, quantifizierbare Abhängigkeiten der Kratergröße von den verwendeten Gesteinsarten. Eine besondere Bedeutung für die Kraterbildung kommt dem Porenraum zu; er beeinflusst Gestalt und Volumen des Kraters sowie die charakteristische Ejekta. Sind die Poren mit Wasser gefüllt, werden die Einschlagskrater (Impaktkrater) in den Sandsteinen bei ansonsten gleich bleibenden experimentellen Bedingungen viermal so groß wie jene in trockenem Gestein. Da Wasser in porösem, klüftigem Gestein auf der Erde als Grundwasser sehr häufig reichlich vorhanden ist, ergibt sich hieraus eine neue Grundlage für die Schadensberechnung von Einschlagsereignissen. Auch für andere planetare Oberflächen ist diese Erkenntnis wichtig. So werden zum Beispiel

auf dem Nachbarplanet Mars große Wassereisreservoirs nahe der Oberfläche im porösen Gestein vermutet.

**Z**iel des MEMIN-Projektes ist, die Kratermechanik in der Natur besser zu verstehen. Dies erfordert die probeweise Übertragung der experimentellen Ergebnisse auf natürliche Krater, das heißt – wissenschaftlich gesprochen – eine Skalierung über einige Größenordnungen. Zusammengeführt werden die experimentellen Daten mit Naturbeobachtungen auf der Erde und auf den Oberflächen von anderen Himmelskörpern über die numerische Modellierung. Mithilfe der Experimente können numerische Modelle, die komplizierte Materialparameter wie Porosität und Wassergehalt berücksichtigen, getestet, verbessert und validiert werden. Diese Modellierungen dienen der Hochskalierung der Ergebnisse auf natürliche Kratergrößen. Von denen wurden übrigens mittlerweile 185 auf der Erde entdeckt.

Neben der Erforschung der grundlegenden Prozesse bei ei-

nem Meteoriteneinschlag helfen die MEMIN-Studien, zum Beispiel mit Blick auf Tscheljabinsk, genauer einzuschätzen, welche Auswirkung potenziell bedrohliche Asteroiden bei einem Impact auf der Erde haben können. Neue Einblicke in so fundamentale wie wiederkehrende Prozesse in unserem Sonnensystem werden damit möglich.



**Prof. Dr. Thomas Kenkmann**

ist Inhaber des Lehrstuhls für Allgemeine Geologie, Strukturgeologie und Impact in Freiburg und Sprecher der Forschergruppe 887.

**Dr. Michael Poelchau**

arbeitet als Wissenschaftler und Koordinator der Forschergruppe in der Arbeitsgruppe von Prof. Kenkmann.

**Prof. Dr. Alex Deutsch**

vom Institut für Planetologie der Universität Münster ist Ko-Sprecher der Forschergruppe.

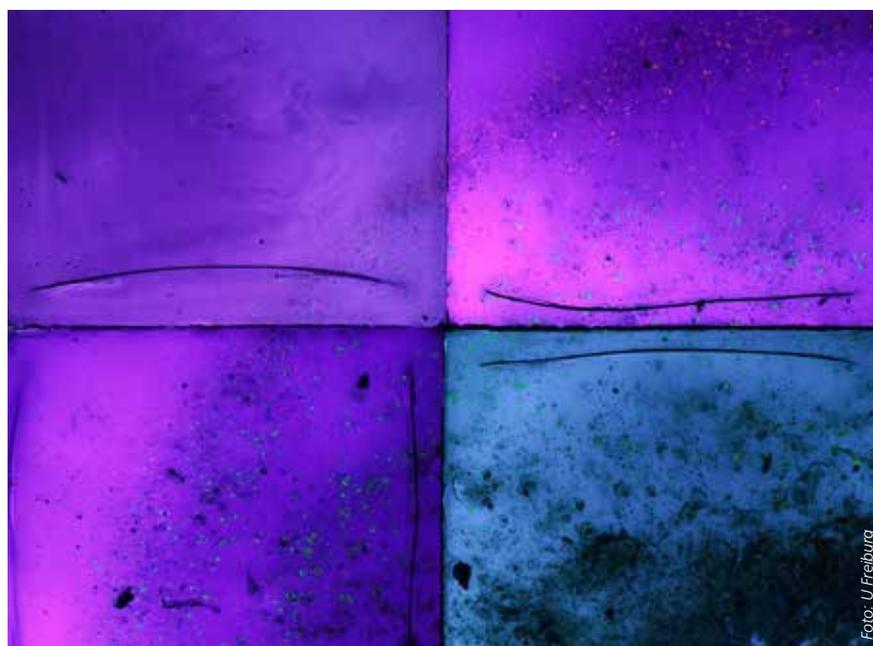
**Prof. Dr. Klaus Thoma**

ist Direktor des Fraunhofer-Instituts für Kurzzeitdynamik in Freiburg (Ernst-Mach-Institut) und ebenfalls als Ko-Sprecher in der Forschergruppe aktiv.

Adresse: Institut für Geo- und Umweltnaturwissenschaften, Geologie, Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Albertstraße 23-B, 9104 Freiburg

DFG-Förderung im Rahmen der Forschergruppe „Multidisciplinary Experimental and Modeling Impact Crater Research Network“ (MEMIN).

[www.memini.de](http://www.memini.de)



Marco Finetti

# Im Zwischendrin mit Kanzlerin

Durchaus nicht betrübt, aber auch nicht völlig ungetrübt: In Frankfurt genoss die DFG den Augenblick des Miteinanders – die wissenschaftspolitische Gemengelage dabei stets im Blick.



Foto: DFG / Schepp

Ankunft auf dem Campus Westend: Angela Merkel mit DFG-Präsident Peter Strohschneider und Uni-Präsident Werner Müller-Esterl

**N**ein, die Stimmung, die in diesen Tagen Anfang Juli über dem Campus Westend der Frankfurter Goethe-Universität lag, den sich die Deutsche Forschungsgemeinschaft, die einhundertste Wiederkehr der Gründung der ersten deutschen Stiftungsuniversität würdigend, zum Ort ihrer Jahresversammlung 2014 ausgesucht hatte – diese Stimmung war durchaus nicht betrübt.

Wieso sollte sie auch?

Eine Jahresversammlung, die über drei Tage vom einmütigen Miteinan-

der der verschiedensten Akteure, Teilnehmer und Gäste geprägt war. Eine Mitgliederversammlung im Rahmen der Jahresversammlung zumal, die dieses Miteinander besonders zum Ausdruck brachte und darin die einvernehmliche Zusammenkunft des vergangenen Jahres in Berlin noch übertraf, von anderen, nicht viel weiter zurückliegenden, nicht zu reden. Eine Novellierung der Satzung der DFG in eben dieser Mitgliederversammlung, die dieses Miteinander im Umgang des „Vereins DFG“ und sei-

ner Mitglieder, Organe und Gremien für die Zukunft noch systematischer, transparenter und zeitgemäßer in Worte fasst (*siehe auch Kommentar, S. 2–3*). Gremiensitzungen und in diesen getroffene Förderentscheidungen, die einmal mehr zeigten, was und wie viel durch die größte Forschungsförderorganisation und zentrale Selbstverwaltungsorganisation für die Wissenschaft in Deutschland auf den Weg gebracht wird.

Auch die äußeren Rahmenbedingungen und das Rahmenprogramm

*Dicht gedrängtes Programm für Gastgeber und Festgast: Ein schnelles Gruppenbild für Kamerateams und Fotografen, zu dem sich Angela Merkel mit dem hessischen Wissenschaftsminister Boris Rhein, DFG-Generalsekretärin Dorothee Dzwonnek, Werner Müller-Esterl, Peter Strohschneider und der rheinland-pfälzischen Wissenschaftsministerin Doris Ahnen stellte (Bild rechts, v.l.n.r.). Danach ging es flugs in den voll besetzten Festsaal, in dem der DFG-Präsident zu Beginn seiner Rede die Kanzlerin herzlich willkommen hieß (Bilder unten).*



boten keinen wirklichen Anlass zur Betrübnis. Am Vorabend des Sitzungs-Dienstags ein hart umkämpfter Sieg der Fußballnationalmannschaft im fernen Brasilien gegen Algerien, der den schon angereisten Gremienmitgliedern weiter Hoffnung auf den WM-Titel machte, die sich dann bald erfüllen sollte. Am Abend nach Senat und Hauptausschuss, und inzwischen fester Programmpunkt der Jahresversammlung, die Verleihung des diesjährigen Communicator-Preises an den Bochumer Biopsychologen Onur Güntürkün, der auch bei dieser Gele-

genheit unter Beweis stellte, dass die Vermittlung von Wissenschaft in die Medien und die Öffentlichkeit ebenso faszinierend sein kann wie die Wissenschaft selbst. Und drei Tage über allem eine frühsummerliche trockene Wärme, die das so düster geschichtsbeladene wie glanzvoll modernisierte Tagungsareal rund um den Poelzig-Bau (IG-Farben-Haus) in strahlendes Licht tauchte und noch nichts von der Schwüle der kommenden Wochen ahnen ließ.

Schließlich die Festversammlung und der Festgast. Auch sie waren nicht

dazu angetan, die Stimmung einzutrüben. Im Gegenteil: Angela Merkel war der Einladung gefolgt und gab damit in neun Jahren Kanzlerschaft der DFG bereits zum dritten Mal die Ehre. Und hatten nicht die von Merkel angeführte Große Koalition und ebenso der Bund und die Länder erst kurz zuvor wissenschafts- und finanzpolitische Grundsatzentscheidungen getroffen, die auch von der DFG lange angemahnt und dementsprechend dann gewürdigt worden waren?

Doch genau an diesem Punkt setzte ein, was die Stimmung auf dem



## Neu in Präsidium und Senat

Die DFG hat zwei neue Vizepräsidentinnen und einen neuen Vizepräsidenten: Die Biochemikerin und Molekularbiologin Professor Dr. Katja Becker, die Mathematikerin Professor Dr. Marlis Hochbruck und der Rechtswissenschaftler Professor Dr. Wolfgang Schön (auf unserem Bild v.l.n.r.) wurden Anfang Juli von der Mitgliederversammlung in Frankfurt/Main in das Präsidium gewählt. Sie folgen auf den Mülheimer Chemiker Professor Dr. Ferdi Schüth, die Karlsruher Informatikerin Professor Dr. Dorothea Wagner und die Berliner Rechtswissenschaftlerin Professor Dr. Christine Windbichler, die in Frankfurt mit großem Beifall verabschiedet wurden.

Katja Becker, 1965 geboren, hat seit 2000 eine Professur für Biochemie und Molekularbiologie an der Justus-Liebig-Universität Gießen inne, wo sie von 2009 bis 2012 auch Vizepräsidentin für Forschung war. Marlis Hochbruck, Jahrgang 1964, ist seit 2010 Professorin für Angewandte und Numerische Mathematik am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Wolfgang Schön, 1961 geboren, ist seit 2002 Direktor am Max-Planck-Institut für Steuerrecht und Öffentliche Finanzen

in München und Honorarprofessor an der LMU München und war von 2008 bis zum Juni 2014 Vizepräsident der Max-Planck-Gesellschaft.

Ebenfalls in Frankfurt wurden neun neue Mitglieder in den Senat gewählt: Professor Dr. Josef Hegger (Platz Bauwesen und Mechanik), RWTH Aachen; Professor Dr. Ellen Ivers-Tiffée (Platz Materialwissenschaft und Werkstofftechnik), KIT; Professor Dr. Robert Weigel (Platz Elektro- und Informationstechnik), Universität Erlangen-Nürnberg;

Professor Dr. Kerstin Schill (Platz Informatik), Universität Bremen; Professor Dr. Franc Meyer (Platz Molekülchemie), Universität Göttingen; Professor Dr. Hartmut Löwen (Platz Theoretische Physik), Universität Düsseldorf; Professor Dr. Günter M. Ziegler (Platz Mathematik), FU Berlin; Professor Dr. Roland Lill (Platz Molekulare Biologie), Universität Marburg; Professor Dr. Bettina Rockenbach (Platz Wirtschaftswissenschaften), Universität zu Köln.



Campus Westend und der Frankfurter Jahresversammlung dann doch nicht ganz so ungetrübt machte, wie sie es an sich hätte sein können.

Denn schon unmittelbar nach den von der Kanzlerin und den Koalitionsspitzen erzielten Beschlüssen und der ersten grundsätzlichen und nicht

zuletzt von Erleichterung getragenen Freude hierüber, war in der DFG die Erkenntnis gewachsen, dass der wissenschaftspolitische Handlungsrahmen damit zwar endlich gesetzt war, aber noch lange nicht ausgefüllt. Dass sowohl bei der ins Auge gefassten Änderung des Grundgesetzes für

eine stärkere Mitwirkung des Bundes an den Hochschulen als auch bei der Verwendung der Milliarden, die der Bund durch die alleinige Übernahme des BAföG bei den Ländern freimacht, der berühmte Teufel in den Details der politischen Umsetzung liegt und dass zudem andere zentrale Fragen



Foto: DFG/Schepp



Foto: DFG/Auserhofer

Zur Jahresversammlung der DFG gehört nicht zuletzt die Kommunikation von wissenschaftlichen und wissenschaftspolitischen Themen: Für die besonders breite und originelle Vermittlung seiner Forschungsarbeiten erhielt der Bochumer Biopsychologe Onur Güntürkün (Bild links Mitte mit DFG-Präsident Peter Strohschneider und Andreas Barner, dem Präsidenten des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft) in Frankfurt den mit 50 000 Euro dotierten Communicator-Preis 2014. Traditioneller Abschluss ist die Jahrespressekonferenz, die seit einigen Jahren in Berlin stattfindet. Peter Strohschneider und Generalsekretärin Dorothee Dzwonnek nutzten auch diese Gelegenheit für einen dringenden Appell an die Politik: „Die Wissenschaft braucht schnell Klarheit und Planungsperspektiven.“

wie die Verstetigung der Exzellenzinitiative und der Programmpauschale sogar weiter gänzlich offen sind – so viel war schon Montag und Dienstag in den diversen Gremiensitzungen kritisch angemerkt und diskutiert worden. Und es war auch klar, als Angela Merkel am abschließenden Mittwochnachmittag auf dem Campus Westend eintraf und an einem Trüpplein für mehr Bildungsgerechtigkeit und weniger Bildungselite demonstrierender Studierender vorbei in die Festversammlung ging.

Nun ist eine Festversammlung sicher nicht der gegebene Ort, an dem der Veranstalter seinem Festgast die eigenen Erwartungen und Forderungen mit Aplomb vorsetzt und der Festgast en détail ausführt, wie er diese einzulösen gedenkt. DFG-Präsident Professor Peter Strohschneider wählte denn auch in seiner Rede die

eher indirekte Form der Ansprache. Ausgehend vom Motto der Jahresversammlung, das die herausragende Bedeutung wissenschaftlicher Erkenntnisse für praktisch alle Lebensbereiche in den Plural „ErkenntnisWerte“ kleidete, stellte Strohschneider die Leistungsfähigkeit des Wissenschaftssystems heraus, führte diese auf die gegebenen Impulse zurück, verband beides mit den dadurch etablierten Förderinstrumenten und mit der in der DFG aktuell laufenden Diskussion um das eigene Förderportfolio, um so schließlich aus verschiedensten Perspektiven die Notwendigkeit etwa der Verstetigung der Förderfunktionen der ersten und zweiten Förderlinie der Exzellenzinitiative innerhalb der DFG für sich sprechen zu lassen.

Angela Merkel wiederum und auch die rheinland-pfälzische Wissenschaftsministerin Doris Ahnen als

Sprecherin aller Länder bekannten sich in ihren Reden grundsätzlich und nachdrücklich zur tragenden Rolle der DFG im Wissenschaftssystem und zur Fortsetzung von Pakten, Programmen und Pauschalen und streiften dabei die Probleme der politischen Realisierung und deren Lösung eher nur am Rande (siehe Dokumentation aller drei Reden in der Heftmitte).

Der Beifall der Versammlung war ihnen gleichwohl sicher – ein Beifall, in dem, ohne dass er dadurch weniger herzlich wurde, für die DFG aber doch die Erkenntnis mitschwang, dass man sich hier gleichsam im Zwischendrin befand: den Augenblick und das Miteinander des Frankfurter Treffens genießend, die politischen Problemlagen aber unverändert vor sich und keineswegs gelöst.

**Marco Finetti**

ist Chefredakteur der „forschung“.

## Rembert Unterstell



# Zielstrebige Navigation

Die Medizininformatikerin und Heinz Maier-Leibnitz-Preisträgerin Lena Maier-Hein will computergestützte Assistenzsysteme für minimalinvasive Eingriffe in der Krebsdiagnose und -therapie optimieren. Größte Herausforderung ist die Übertragung in den klinischen Alltag.

Im Sport ist Lena Maier-Hein seit Langem eine Teamplayerin. 2009 gehörte sie im Beach-Volleyball sogar zum Deutschen Meisterteam. In der Medizininformatik, ihrem Fach, ist die 34-jährige Wissenschaftlerin ebenfalls eine Leistungsträgerin, ehrgeizig, ideenreich und überaus erfolgreich. Ihr größter Erfolg: der Heinz Maier-Leibnitz-Preis 2013 der DFG, der wichtigste Nachwuchs-Förderpreis in Deutschland.

Teamplay und persönlicher Ehrgeiz – was bei vielen nicht zusammengeht, scheint bei Privatdozentin Dr.-Ing. Lena Maier-Hein zusammenzgehören. Die Leiterin der Juniorgruppe „Computerassistierte Interventionen“ im Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) in Heidelberg kann den vereinbarten Interviewtermin nicht wahrnehmen, da sie nach Flugabsa-

gen bei einem Kooperationspartner in London hängen geblieben ist. So stehen zunächst die Mitglieder ihrer 10-köpfigen Arbeitsgruppe Rede und Antwort zu ihren Projekten.

Später sitzen wir Maier-Hein im Foyer-Café des DKFZ gegenüber, einer jungen Frau mit spürbar viel Energie, einer sportlichen Erscheinung, die einen roten Pullover zu einer schwarzen Jeans trägt, dazu rote Stiefeletten. Sie formuliert klar und präzise, aber auch schnörkellos nüchtern. Ob sie ihr ebenfalls signalfarben-rotes Smartphone auch für Brandanrufe nutzt? Man kann es sich vorstellen, aber auch, dass sie ihr Team zu motivieren weiß und nach Kräften fördert. „Ich glaube an Teamplay und den Wert von Kooperationen“, sagt sie bündig.

Lena Maier-Hein arbeitet an der Schnittstelle zwischen Informatik,

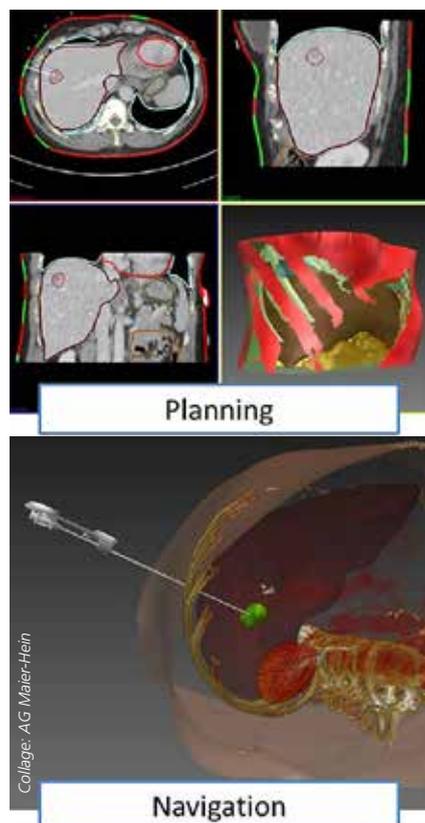
Medizintechnik und Chirurgie. Die Grundfrage ihrer Arbeiten: Wie können Patientendaten so zusammengeführt und nutzbar gemacht werden, dass sie dem Arzt eine sinnvolle Unterstützung bieten – und dem Patienten zugutekommen? Dabei geht es um neue Techniken, Methoden und Algorithmen, um minimalinvasive Eingriffe besser planen und durchführen zu können, zum Beispiel für die Diagnostik (Punktionen) und Therapie (Ablationen) bei Krebserkrankungen.

Begonnen hat auch Maier-Hein mit gängigen Assistenzsystemen, die auf präoperativ gewonnene Bilder (zum Beispiel eine MRT-Aufnahme des Schädels) setzen. Nun hat sie intraoperative Bilder im Blick, die während der Intervention entstehen, namentlich die von inneren Organen. Die Navigation im Weichgewebe mit einer

Vor dem DKFZ: Lena Maier-Hein (Mitte) mit einem Teil ihrer Juniorgruppe „Computer-assistierte Interventionen“. Neue computer-gestützte Assistenzsysteme (unten) sollen helfen, minimalinvasive Eingriffe noch besser planen und durchführen zu können.

Nadel stellt Chirurgen vor besondere Herausforderungen; schließlich können Organe ihre Form verändern oder sich bewegen, etwa durch die Atmung.

Genau hier hat Lena Maier-Hein ihren Forschungsschwerpunkt. Als Doktorandin war sie DFG-Stipendiatin im Graduiertenkolleg „Intelligente Chirurgie“, das der Entwicklung neuer computerbasierter Methoden in der Weichteilchirurgie diene. Sie hat im Projekt „Planung und navigierter Einsatz therapeutischer Thermoverfahren“ gearbeitet und dabei ein neues, nach Expertenmeinung so präzises wie effektives System der computer-gestützten Nadelsteuerung entwickelt.



Im Rückblick lobt sie die „Doktoranden-Tandems“ – hier ein Informatiker, dort ein Mediziner –, damit „die Technologie nicht an der Chirurgie vorbei entwickelt wird“. Die Anwendungsorientierung ist nicht selbstverständlich. Zu oft schaffen innovative Softwarekonzepte den Sprung in die Klinik nicht, „weil sie nicht einfach genug, nicht zeitsparend oder kostengünstig genug“ sind. Den Transfer in die Praxis betrachtet Maier-Hein daher als mit die größte Herausforderung.

In einem weiteren DFG-Projekt untersuchte sie zusammen mit Erlanger Kollegen den Einsatz der „Time-of-Flight“ (ToF)-Kameratechnologie in der offenen und der minimalinvasiven Chirurgie. Das zentrale Ergebnis: Mit der TOF-Kamera kann eine dreidimensionale Oberfläche exakt, berührungslos und schnell vermessen werden. Durch die Kombination von hochaufgelösten 2-D-Farbbildern und korrespondierenden 3-D-Distanzdaten der Szene ergibt sich während der Operation eine neue Datenlage.

Maier-Hein kam als Oberstufenschülerin in Berührung mit der Informatik, deren viele Anwendungen sie begeisterten. So studierte sie „das dynamische Fach“ in Karlsruhe und am Imperial College London. Als Doktorandin und Stipendiatin im Graduiertenkolleg „Intelligente Chirurgie“ wechselte sie nach Heidelberg und ans DKFZ, wo Professor Hans-Peter Meinzer, Leiter der biologischen und medizinischen Informatik, ihr Mentor wurde. 2009 erhielt sie den ingenieurwissenschaftlichen Doktorgrad der TH Karlsruhe und am DKFZ den Waltraud-Lewenz-Preis. 2012 übernahm sie die neu gegründete Juniorgruppe „Computerassistierte Interventionen“. Nur drei Jahre später, gerade 33-jährig, wurde sie habilitiert.

Trotz dieser raschen Karriere beschreibt sie die Karrierebedingungen

für den Nachwuchs in Deutschland als „schlichtweg kritisch“ und für den Einzelnen „kaum zumutbar“. Selbst Mutter einer zweijährigen Tochter und verheiratet mit dem Medizininformatiker Dr. Klaus Maier-Hein, findet sie klare Worte: Die Anforderungen an akademische Karriere, Elternschaft und Familie und in ihrem Fall eine „dual career“-Herausforderung seien kaum miteinander zu vereinbaren. Ohne planbare Perspektiven drohe jede Karriere ins Leere zu laufen. Ein „echter tenure track“ wie in der anglo-amerikanischen Welt könne helfen.

Auch für ihre Arbeit hat Lena Maier-Hein die Vision, dass „die Computerassistenz den medizinischen Arbeitsablauf von der Wahl der Behandlungsstrategie über die Planung und Durchführung einer Intervention bis zum klinischen Follow-up abdeckt und unterstützt“. Für Maier-Hein führt der Weg dahin über Kooperationen. Die Gruppenleiterin investiert viel Zeit und Energie ins Networking – „sie ist eine Meisterin der Kooperation“, sagt ein Mitarbeiter – und kooperiert mit Exzellenzeinrichtungen wie dem Imperial College London, der Vanderbilt University oder dem University College London. „Für herausragende Lösungen bedarf es komplementärer Expertise“, sagt sie. Punktum.

Folgt man der forschenden Wissenschaftlerin, braucht man kein technikaffiner Zeitgenosse zu sein, um den Mehrwert von Innovationen zu schätzen: Was dem Autofahrer mit seinem Navi zur sicheren Orientierung recht ist, sollte dem Chirurgen im Operationssaal billig sein, meint Maier-Hein. Für sie jedenfalls gehört den Assistenzsystemen in der minimalinvasiven Chirurgie die Zukunft. Dazu will sie mit ihrer Forschung beitragen.

**Dr. Rembert Unterstell**  
ist Chef vom Dienst der „forschung“

Mark Alexander Ahrens und David Sanio

# Wie lange noch?

Unablässiger Verkehr, Korrosion und Witterung setzen dem Spannstahl in Brücken mächtig zu. Bauingenieure setzen auf Rechenmodelle, mit denen sich der Ermüdungsfortschritt und damit die Nutzungsdauer der Bauwerke besser einschätzen lässt. Wie sicher die Prognosen sind, ist von der Güte der Daten und der Genauigkeit der angewandten Verfahren ab.





Voraussagen oder Prognosen begegnen uns täglich, zum Beispiel in den allabendlichen Nachrichten. Wie soll das Wetter am nächsten Tag werden? Wie wird der DAX auf aktuelle Ereignisse reagieren? Oder wie entwickelt sich der Nahostkonflikt? Andere Prognosen sind persönlicher Art: Wird das nächste Feedbackgespräch zur lang erwarteten Beförderung führen? Wann werde ich ein eigenes Haus bauen oder eine Familie gründen? Oft sind sie auch von trivialer, in globalem Kontext gar banaler Art: Kommt mein Pendlerzug heute pünktlich? Oder kann mein Verein in der nächsten Saison Meister werden?

Eines ist allen Prognosen interessanterweise gemein: Sie nutzen realitätsvereinfachende Modelle und schauen mit diesen in die Zukunft unter der Annahme, dass sich die Wirklichkeit weder gravierend noch sprunghaft gegenüber vorgängigen Ereignissen und Erfahrungen verändert. Während Wettervoraussagen heute zu den „sichersten“ Prognosen zählen (für den Folgetag werden Genauigkeiten von etwa 90 Prozent erreicht) stellen sich Langzeitprognosen gewöhnlich als deutlich unzuverlässiger und auch komplexer dar.



So auch im Bauingenieurwesen. Eine der derzeit größten Herausforderungen für Bauingenieure ist, den Erhaltungszustand von Infrastrukturbauwerken, insbesondere von sogenannten Bestandsbrücken, einzuschätzen und vorauszusagen. Dabei geht es um Bundesfernstraßen als auch um in kommunaler Verantwortung liegende Brücken sowie solche im Netz der Deutschen Bahn. Für alle sind die zentralen

Fragen gleich: Wie ist es um ihren Zustand bestellt? Und wie lange können wir sie, gerade vor dem Hintergrund beständig steigender Verkehrslasten und fortschreitender Alterung, noch sicher nutzen? Welche Verstärkungsmaßnahmen sind wann notwendig?

Allein in Verantwortung des Bundes befanden sich im Jahr 2010 etwa 39 000 Brücken an Fernstraßen, die deutschlandweite Gesamtzahl wird etwa dreimal höher geschätzt. Von diesen sind beachtliche 70 Prozent in Spannbetonbauweise errichtet, weitere 17 Prozent aus nicht vorgespanntem Stahlbeton. Spannbeton kann, vereinfachend gesagt, als technologische Fortent-



*Oben: Hochbrücke aus Spannbeton am Heerdter Dreieck in Düsseldorf kurz vor dem Rückbau. Links: Einblick in das Innenleben – freigelegte Spannglieder mit Dehnungsmessstreifen; ein Spannglied wurde durchtrennt, um einen „Spanngliedausfall“ zu simulieren.*

wicklung der Stahlbetonbauweise verstanden werden, die während des Wirtschaftsbooms nach 1945 im Brückenbau Einzug hielt.

Anschaulich erklärt, verhält es sich mit vorgespanntem Beton ähnlich wie mit einem horizontal vor dem Bauch gehaltenen Stapel Bücher, der nur dann nicht herunterfällt, wenn er von den Seiten ausreichend zusammengedrückt wird. Bei einer Spannbetonbrücke wird diese Druckkraft von den Spannmitgliedern aus hochfestem Stahl aufgebracht. Diese werden im Bauprozess in die Brücke eingelegt, bei Bedarf durch Koppelstellen verlängert, vor Inbetriebnahme gespannt und gegen die Brücke verankert. So wird der Beton, der allein große Druck-, aber nur kleine Zugkräfte aufnehmen kann, überdrückt.

In dieser einstmaligen neuen Bauweise wurden in der Folge immer größere Spannweiten mit schlanken, ästhetischen Bauwerken wirtschaftlich überbrückt. Doch auch an diesen Bauwerken nagt der Zahn der Zeit. Durch Nutzung und äußere Einflüsse wie Witterung und Korrosion wird die Tragstruktur verändert. Auch führt die Ermüdung unter ständiger Belastung durch Verkehr und Schwerverkehr zu „inneren Schäden“.

Das Prinzip ist einfach zu verstehen: Wird ein Stück Draht einmalig gebogen, passiert scheinbar nichts. Wiederholt man dieses Hin und Her aber oftmals, bricht der Draht. Dieses Phänomen nennen wir „Ermüdung“. Ob ein Werkstoff bricht, hängt auch von der Größe der Belastung ab. Schon eine halbierte Belastung kann unter Umständen viele hundert Mal öfter vollzogen werden, bis es zum Bruch kommt. Selbstverständlich

*Proben sind unverzichtbar, um den baulichen Zustand einer Brücke einzuschätzen. Oben: Ein Bohrkern wird entnommen. Mitte: Der extrahierte Bohrkern, dessen Material im Labor weiter untersucht wird. Unten: Bruchfläche eines Stabes nach einem Schwingversuch.*

dürfen Spannstähle überhaupt nicht brechen, tragen sie doch die Vorspannung in Brücken ein und stellen so ihre Funktion erst sicher. Um so etwas auszuschließen, brauchen Bauingenieure Berechnungsmodelle, die ihnen Spannungen im Spannstahl liefern und sie den Ermüdungsfortschritt prognostizieren lassen.

Besonders schwierig ist es dabei, dass Brücken anders als in Serie produzierte Autos oder Elektrogeräte meist Unikate sind. Nur in wenigen Fällen sind die äußeren Ähnlichkeiten so groß wie bei Geschwisterbauwerken. Doch auch dort gibt es Unterschiede, zum Beispiel bei den Abmessungen, bei der Qualität der eingesetzten Materialien oder der individuellen Belastungsgeschichte. Daher ist es im Ingenieurwesen, wie auch in anderen Disziplinen, üblich und notwendig, komplexe, reale Systeme zu vereinfachen. Dazu dienen meist Berechnungsmodelle, die die Realität in einer vereinfachten Art und Weise abbilden.

Diese Vereinfachungen erfordern grundsätzlich eine Qualitäts- und Genauigkeitsbewertung, die am besten an realen Objekten erfolgt. Zu diesem Zweck stellte der Projektpartner, die Landeshauptstadt Düsseldorf, den Forscherinnen und Forschern ein Referenzbauwerk, eine Spannbetonbrücke im Heerdter Dreieck zur Verfügung.

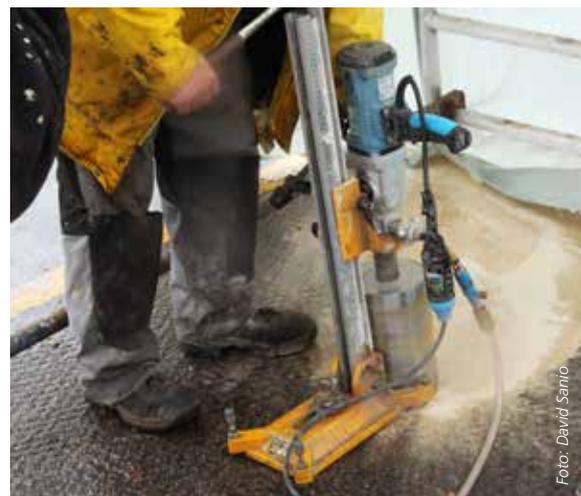


Foto: David Sanio



Foto: David Sanio

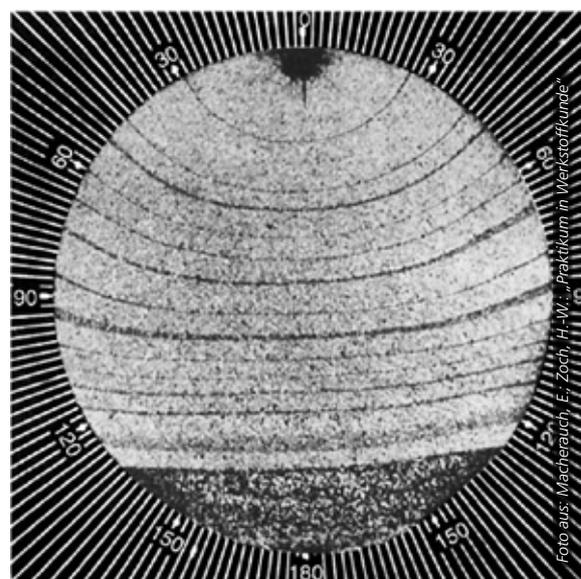


Foto aus: Mächerauch, E., Zoch, H.-W.: „Praktikum in Werkstoffkunde“



*Anbringen der Dehnungsmessstreifen (DMS) auf die freigelegten Spannglieder.*

Zunächst wird dazu ein Berechnungsmodell („Finite-Elemente-Modell“) des Bauwerks erstellt, das die Belastung der einzelnen Bauteile – hier vorrangig der Spannglieder – aus äußeren Lasten (wie Brückengewicht und Verkehr) berechnet. Dieses Modell bildet die Bauwerksgeometrie (das sind Stützweiten, Querschnittshöhen und Wanddicken) sowie die Materialeigenschaften im Computer ab.

Beton, Bewehrungs- und Spannstählen werden zunächst bestimmte Eigenschaften, wie ihre Festigkeit, Steifigkeit oder Dauerfestigkeit, nach technischen Regelwerken zugeschrieben. Mithilfe von Prüfkörpern im Labor wird es möglich, diese Kennwerte exakter zu bestimmen und ursprünglich konservative Schätzungen durch genauere Messwerte zu verbessern. Eine zerstörende Prüfung erfolgt dazu an Probekörpern und liefert reale Materialkennwerte. Im Projekt wurden Bohrkerne aus der Brücke gezogen

Allgemein fließt in die Berechnung der Ermüdungslebensdauer, das heißt der Zeit, der einer wechselnden Belastung sicher widerstanden wird, eine Vielzahl von teils unsicheren Eingangsgrößen ein. Diese müssen gewöhnlich vorab entweder durch Schätzungen, normbasiert oder anderweitig, festgelegt werden und haben zu Anfang einen unbestimmten Einfluss auf das Ergebnis. Ziel des Projekts ist es, diese Werte möglichst genau zu bestimmen, sie in die Berechnungen einfließen zu lassen und so die Genauigkeit so weit wie möglich zu steigern. Dabei wird festgestellt, von welchen Größen die Prognose wesentlich abhängt und ob und wie sich entscheidende Größen genauer identifizieren lassen.

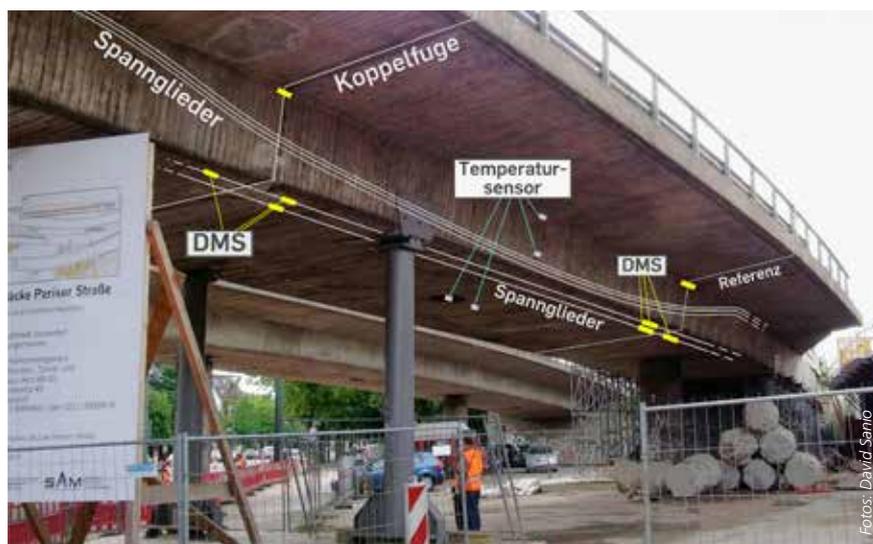
*LKW mit definierter Achslast können helfen, die Spannungen im Spannstahl zu erfassen und hochzurechnen.*

sowie im Rückbauprozess Spannstahlproben entnommen.

An letzteren können zudem spezielle Materialkennwerte, sogenannte Schwingfestigkeiten, unter wiederkehrenden Be- und Entlastungen ermittelt werden. Hierbei tritt der Ermüdungsbruch unter hoher Belastung bereits nach wenigen Wiederholungen auf, bei geringer Belastung erst nach vielen Tausend oder gar Millionen Lastzyklen. Dieser Zusammenhang wird durch die „Wöhlerlinien“ beschrieben, benannt nach dem deutschen Eisenbahningenieur August Wöhler (1819–1914). Diese wurden experimentell im Labor für den Spannstahl der Brücke ermittelt. Die insgesamt fast 8 Millionen Wechsellasten, die dabei auf die Spannglieder wirkten, lagen je zwischen 7 und 40 Tonnen.

Zur weiteren Modellprüfung dienten Probelastungen. Dazu wurde ein Fahrzeug bekannten Gewichts an definierte Positionen gestellt und die Verformung der Brücke im Millimeterbereich mit einem präzisen Höhenmessgerät, Nivellier genannt, festgestellt. Messwerte und berechnete Verformun-





gen können verglichen, das erstellte Modell kalibriert werden.

Bei vorgespannten Brücken schwindet ähnlich wie bei der menschlichen Haut im Laufe der Jahre die Spannkraft. Auch dafür stehen Berechnungsverfahren zur Verfügung. Um die Spannkraft genau zu bestimmen, wurde eines der Spannglieder durchtrennt und am nahegelegenen Dehnungsmessstreifen (DMS) verfolgt, wie groß diese Verluste tatsächlich sind. Auch diese Informationen fließen in die Berechnung ein.

**E**in weiterer Faktor, der die Lebensdauer wesentlich beeinflusst, sind äußere Lasten. Diese resultieren wesentlich aus Fahrzeugen auf der Brücke, aber auch aus Temperaturschwankungen und -einwirkungen. Für die Berechnung werden Standardfahrzeuge verwendet, die „virtuell“ in bestimmter Häufigkeit über die Brücke fahren und diese be- und entlasten. Hier treten zwei wesentliche Faktoren auf, die durch Messungen genauer bestimmbar sind: zum einen die Fahrzeugzahl, zum anderen das Gewicht beziehungsweise die Achslasten jedes

Fahrzeugs. Die Zahl resultiert aus detaillierter Auswertung aktueller und historischer Verkehrszählungen im Umfeld der Brücke. Die Achslasten der Fahrzeuge bestimmen sich vergleichsweise aufwendig aus Dehnungsmessungen der Spannstähle.

Dazu wird ein umfangreiches Beobachtungsprogramm gestartet, bei dem mittels DMS die Spannungen im Spannstahl über mehrere Wochen unter fließendem Verkehr gemessen werden. Die DMS sind dazu direkt auf zuvor freigelegten Spannstahl geklebt. Der gesamte Verlauf aus circa zwei Milliarden Messdaten wird mit speziellen Zählverfahren, die die Informationsmenge auf das Wesentliche reduzieren, aufbereitet und ausgewertet. Auch die Belastung aus schwankenden Außentemperaturen wird an verschiedenen Stellen im Beton gemessen und damit überlagert.

Mit all diesen Daten erfolgt anschließend die Prognose der Lebensdauer. Dazu werden die feststellbaren Belastungen der Spannglieder nach- und soweit hochgerechnet, bis rechnerisch Versagen eintritt. Allgemein spielen viele Parameter eine Rolle. Am Referenzbauwerk konnte gezeigt werden, dass die rechnerische

*Die Spannbetonbrücke wird messtechnisch ausgestattet. Immense Datenmengen müssen gewonnen werden. Nur so ist die Ermüdung und zu erwartende Lebensdauer des Bauwerks vorauszusagen.*

Lebensdauerprognose durch „bestmögliche“ Erfassung wesentlich gesteigert werden kann. Wesentlich für einen gleichsam ökonomischen und ressourcenschonenden Umgang mit Bestandsbrücken ist es dabei, lokale Materialdaten in ihrer zeitlichen Veränderung genau einzubringen sowie das tatsächliche Gewicht schwerer LKW anstelle von Verkehrsmodellen aus Regelwerken zu verwenden. Das vielleicht Erstaunlichste, in jedem Fall Bemerkenswerte: Schon ein einziger LKW leistet im Hinblick auf Ermüdung in etwa den gleichen Beitrag wie es 100 000 PKW tun.



**Dr.-Ing. Mark Alexander Ahrens und  
Dipl.-Ing. David Sanio**

sind Wissenschaftliche Mitarbeiter am Lehrstuhl für Massivbau von Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Mark an der Ruhr-Universität Bochum.

Adresse: Ruhr-Universität Bochum, Lehrstuhl für Massivbau, 44780 Bochum

DFG-Förderung für das Projekt: „Genauigkeitsgrenzen von Lebensdauerprognosen – Experimentelle und numerische Untersuchung einer Spannbetonhochstraße unter Ermüdungsbeanspruchung“. Das Projekt wird durch die Landeshauptstadt Düsseldorf/ Amt für Verkehrsmanagement als Kooperationspartner unterstützt, die das Bauwerk und Verkehrszählungen zur Verfügung gestellt und Vermessungsarbeiten durchgeführt hat.

[www.massivbau.rub.de/german/aktuelles/news/dfg\\_hochstrasse.html](http://www.massivbau.rub.de/german/aktuelles/news/dfg_hochstrasse.html)





Foto: DFG/Lichtenscheidt

## Die Zukunft im Blick

Emmy Noether-Treffen in Potsdam bringt hochqualifizierten wissenschaftlichen Nachwuchs zusammen / Wissenschaftspolitischer Abend mit klarem Appell für Tenure Track

Zum Erfahrungs- und Gedankenaustausch trafen sich Mitte Juli auf Einladung der DFG exzellente Nachwuchsforscherinnen und -forscher in Potsdam. Das mittlerweile 13. Treffen dieser Art brachte 150 aktuelle und ehemalige Geförderte des Emmy Noether-Programms der DFG zusammen, um in entspannter Atmosphäre am Templiner See Themen aus der täglichen Arbeit, aber auch wissenschaftspolitische Fragen mit- und untereinander zu diskutieren.

Der Wissenschaftspolitische Abend widmete sich dem übergreifenden Thema „Quo vadis deutsches Wissenschaftssystem?“. Im Rahmen einer

Podiumsveranstaltung debattierten – moderiert von der taz-Wissenschaftsjournalistin Anja Lehmann – über Wege, Irrwege und Perspektiven im deutschen Wissenschaftssystem: DFG-Vizepräsidentin Professor Marlis Hochbruck, der Potsdamer Universitätspräsident Professor Oliver Günter, der Sprecher der AK Wissenschaftspolitik bei der Jungen Akademie, Dr. Cornelis Menke, und DFG-Präsident Professor Peter Strohschneider.

Ausgangspunkt der Diskussion waren die kritischen Diagnosen nahezu aller Akteure im Wissenschaftssystem, die sich mit Stichworten wie „unsichere Karriereaussichten“, „Ab-

wanderung der Besten ins Ausland“ und „feudalistische Abhängigkeitsstrukturen an den Universitäten“ verbinden.

Letzterem widersprach Strohschneider: Das feudale Ständesystem habe nichts mit den Statushierarchien an deutschen Hochschulen zu tun; diese funktionierten nach anderen Logiken. Es sei aber ganz richtig, dass die jeweiligen Entscheidungsspielräume der verschiedenen akademischen Gruppen stärker „abgestuft“ seien, als sie sein müssten oder könnten“.

Hochbruck betonte, dass die so unattraktiven wie unsicheren Karrierewege im deutschen Wissenschafts-

system dafür verantwortlich sind, dass vielversprechende Nachwuchstalente ins Ausland gehen; erschwerend seien auch die unterschiedlich stark ausgeprägten hierarchischen Strukturen.

Menke plädierte vor diesem Hintergrund für ein Department-System mit flachen Hierarchien und selbstständig forschenden Professorinnen und Professoren. Der Jungen Akademie schwebt ein Tenure-Track-System wie im angloamerikanischen Wissenschaftssystem vor. Auch Peter Strohschneider befürwortete das Tenure-Track-Modell nachdrücklich. Man wisse inzwischen, wie dieses Verfahren mit dem deutschen Beamtenrecht in Einklang gebracht werden könnte. Unverzichtbar seien aber Mechanismen der Qualitätssicherung – entweder beim Einstieg in den Tenure Track oder beim Übergang auf eine unbefristete Professur.

An der Universität in Potsdam gibt es ebenfalls Fürsprecher der Tenure-Track-Strategie. Nach Oliver Günters Darstellung können die Potsdamer Fakultäten selbst entscheiden, ob sie Tenure Track einführen wollen oder nicht. Zukünftig soll die Hälfte aller frei werdenden Stellen im Tenure-Track-Verfahren nachbesetzt werden.

Nach Einschätzung des DFG-Präsidenten befindet sich das deutsche System insgesamt an einer „Abbruchkante“: Diejenigen, die 2006 ihre Stelle als Promovierende und Postdocs angetreten haben, hätten nun „die Frage ihrer weiteren akademischen Karriere dramatisch vor Augen“, so Strohschneider. In dieser Situation werde bewusst, dass das deutsche Wissenschaftssystem besonders schlecht darin sei, „die Systemperspektive und die Subjektperspektive auf struktureller Ebene auszubalancieren“.

## Transatlantische Karrierewege

Deutschland wirbt in den USA um Spitzenkräfte

Die Perspektiven des Wissenschaftssystems in Deutschland und die Karrieremöglichkeiten von Forscherinnen und Forschern standen Anfang September im Mittelpunkt der Tagung des German Academic International Network (GAIN) in Boston:

Das 14. GAIN-Treffen stand unter dem Motto „Forschungskarrieren in Hochschulen und Industrie“ und bot mehr als 300 in den USA und Kanada tätigen deutschen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern die Möglichkeit, sich vor Ort mit hochrangigen Vertretern aus der deutschen Wissenschaft, Politik und Wirtschaft auszutauschen und Kontakte für die weitere berufliche Laufbahn in Deutschland zu knüpfen.

„Diese Spitzenkräfte sind wichtige Brückenbauer zwischen Deutschland und den USA“, unterstrich DAAD-Präsidentin Professor Margret Wintermantel. DFG-Generalsekretärin Dorothee Dzwonnek hatte schon im Vorfeld betont: „Wir laden alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer herzlich ein, auch von der anderen Seite des Atlantiks aus jene sprichwörtlichen ungeahnten Möglichkeiten zu entdecken, die ihnen unser Forschungssystem schon jetzt bieten kann.“

Eine Karrieremesse mit über 70 Ausstellern lud dazu ein, mit deutschen Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen ins Gespräch zu kommen und sich über Arbeitsangebote und Stipendienprogramme zu informieren.

## Besondere Spuren

DFG-Abteilungsleiter Robert Paul Königs verabschiedet

Zum 30. September ist Dr. Robert Paul Königs, seit 2005 Leiter der Abteilung „Fachliche Angelegenheiten der Forschungsförderung“ in der DFG-Geschäftsstelle, in den Ruhestand getreten. Der promovierte Mathematiker



kam nach diversen Auslandsstationen und einer Tätigkeit als Verlagslektor 1981 zur DFG

und wirkte zunächst als Referent, dann als Referatsleiter für die Mathematik. Von 1996 bis 2003 leitete er die Gruppe Graduiertenkollegs, bevor er zwei Jahre lang dem im Aufbau befindlichen Chinesisch-Deutschen Zentrum für Wissenschaftsförderung vorstand.

Königs habe inner- und außerhalb der DFG-Geschäftsstelle durch seine Initiativkraft, seine Kreativität und seine analytische Vernunft wegweisende Impulse gesetzt und in der Forschungsförderung besondere Spuren hinterlassen, unterstrichen der Präsident und die Generalsekretärin der DFG bei seiner Verabschiedung.

Neue Abteilungsleiterin wird Dr. Annette Schmidtman, die bisher die Gruppe „Graduiertenkollegs, Graduiertenschulen, Nachwuchsförderung“ leitete.



## Rüge und Ausschluss

### Antwort auf Fehlverhalten

Die DFG hat erneut Konsequenzen aus wissenschaftlichem Fehlverhalten gezogen. Der Hauptausschuss sprach Anfang Juli eine „schriftliche Rüge“ und den „Ausschluss von der Antragsberechtigung für vier Jahre“ gegen den Mediziner Dr. Dennis Rottländer aus. Beide Maßnahmen erfolgten gemäß der DFG-Verfahrensordnung zum Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten und auf Empfehlung des DFG-Ausschusses zur Untersuchung von Vorwürfen wissenschaftlichen Fehlverhaltens.

Rottländer war Mitarbeiter in der Arbeitsgruppe von Professor Ulla C. Hoppe, früher Universitätsklinikum Köln, jetzt Universitätsklinikum Salzburg. Im Mai 2012 wurden der DFG Vorwürfe der Datenmanipulation in mehreren geförderten Publikationen angezeigt, in denen Hoppe selbst „corresponding author“ ist. Einem Gutachter waren identische und gespiegelte „patch clamp“-Spuren in verschiedenen Abbildungen aufgefallen. Im Oktober 2012 informierte Hoppe die DFG über ein schriftliches Geständnis Rottländers, in dem dieser einräumte, in zwei Publikationen bewusst und systematisch elektrophysiologische Spuren gefälscht zu haben.

Die DFG eröffnete sowohl gegen Rottländer als auch gegen Hoppe ein Untersuchungsverfahren. Im Fall Rottländer erkannte der Untersuchungsausschuss bei beiden betroffenen Publikationen auf Fehlverhalten. Im Verfahren gegen Hoppe soll zunächst der Abschluss der ebenfalls laufenden Untersuchungen an der Universität Köln abgewartet werden.

[www.dfg.de/pm/2014\\_26/](http://www.dfg.de/pm/2014_26/)



Foto: DFG/Losau

## Für mehr Gesundheitsschutz: 50. MAK- und BAT-Werte-Liste

Übergabe an Bundesarbeitsministerium durch Präsident Strohschneider / 65 Änderungen und Neuaufnahmen

**A**uftrag und Anerkennung: Zum 50. Mal hat die Ständige Senatskommission zur Prüfung gesundheitsschädlicher Arbeitsstoffe der DFG im Jahr 2014 die MAK- und BAT-Werte-Liste als wissenschaftliche Grundlage für die Gesetzgebung zum Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz vorgelegt. Ende Juli 2014 überreichte DFG-Präsident Professor Peter Strohschneider in Berlin die Liste an Hans-Peter Viethen, Ministerialdirektor im Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Sie enthält 65 Änderungen und Neuaufnahmen und ist neben der gedruckten Form auch digital im Open Access verfügbar.

Bei der Übergabe im Rahmen der Sitzungen der Senatskommission (Foto oben) dankten Strohschneider und Viethen den Kommissionsmitgliedern für ihre ebenso gewissenhafte wie wertvolle Arbeit. „Die Vorschläge der Senatskommission bilden

in Deutschland eine wichtige sachliche Grundlage für die Gesetzgebung und sie erfahren darüber hinaus weltweit hohe Aufmerksamkeit. Im Übrigen erfüllt die DFG unter anderem mit der MAK- und BAT-Werte-Liste auch ihren satzungsgemäßen Auftrag zur wissenschaftlichen Politikberatung“, sagte der DFG-Präsident.

Andrea Hartwig, die Vorsitzende der Kommission, Professorin für Lebensmittelchemie und Toxikologie am Karlsruher Institut für Technologie (KIT), stellte bei der Übergabe die Kommission und ihre Aufgabenbereiche vor und illustrierte die wissenschaftliche Arbeit und deren Relevanz anhand von Beispielen.

Das internationale Interesse an der Arbeit der Kommission zeigen auch die Abrufe der „MAK Collection“ im Open Access. Mit mehr als 200000 Abrufen hat sich die Zahl im Jahr 2013 gegenüber dem Vorjahr fast

verdoppelt. Diese Steigerung speist sich erheblich aus dem nicht europäischen Ausland. Seit 1985 gibt es die MAK- und BAT-Werte-Liste in englischer Sprache. Die Empfehlungen der Kommission werden regelmäßig auch von der Europäischen Kommission herangezogen, und sie arbeitet eng mit weiteren internationalen Gremien zusammen.

Wichtige Änderungen enthält die aktuelle Liste für Dichlormethan. Hier hat die Kommission einen MAK-Wert von 50 ml/m<sup>3</sup> festgelegt, der vor Neurotoxizität und einem erhöhten Krebsrisiko effektiv schützt. Schwangere sollten dem Stoff jedoch gar nicht ausgesetzt sein. Dichlormethan dient als Lösungsmittel. Tetrafluorpropen, das in Klimaanlage von Autos zum Einsatz kommen könnte, hat erstmals einen MAK-Wert erhalten.

Außerdem hat die Kommission einen MAK-Wert für Diacetyl erarbeitet. Dieser Stoff greift die Lunge aggressiv an und stand in der Diskussion, nachdem bei der Produktion von Mikrowellenpopcorn in den USA Menschen zu Schaden kamen. Auf Basis eines 2010 etablierten Verfahrens zur Übertragung von Tierversuchsergebnissen auf den Menschen zur Ableitung von MAK-Werten hat die Kommission die letzten zwei von insgesamt 37 Stoffen überprüft und diesen Prozess damit abgeschlossen: So wurde der Wert für Diethylhexylphthalat (DEHP) auf 2 mg/m<sup>3</sup> gesenkt und der für Diazinon beibehalten.

Nach der Vorlage der 50. MAK- und BAT-Werte-Liste steht im Jahr 2015 das nächste Jubiläum für die DFG-Senatskommission an: Dann jährt sich ihre Gründung zum 60. Mal.

Informationen zur Arbeit der Senatskommission, eine detaillierte Liste mit allen Neuaufnahmen und Änderungen sowie der Zugang zu den Open-Access-Publikationen der MAK Collection ist zu finden unter: [www.dfg.de/mak](http://www.dfg.de/mak)

## Für mehr Nachhaltigkeit

DFG-Generalsekretärin wirbt auf UN-Klimagipfel für stärkere Rolle der Wissenschaft bei politischen Beschlüssen

**B**eim Klimagipfel der Vereinten Nationen konnte DFG-Generalsekretärin Dorothee Dzwonnek Ende September in New York für eine stärkere Gewichtung wissenschaftlicher Aspekte im politischen Entscheidungsprozess zu Fragen der Nachhaltigkeit werben.

Zusammen mit Professor Martin Visbeck, Klima- und Ozeanforscher am GEOMAR Helmholtz-Zentrum für Ozeanforschung in Kiel, nahm Dzwonnek auf persönliche Einladung von UN-Generalsekretär Ban Ki-moon am „Climate Summit 2014“ teil. Visbeck ist Sprecher des „Deutschen Komitees für Nachhaltigkeitsforschung in Future Earth“ (DKN Future Earth), das 2013 als DFG-Gremium eingerichtet wurde und von der Förderorganisation mit einem wissenschaftlichen Sekretariat unterstützt wird, das am GEOMAR angesiedelt ist. Das DKN Future Earth ist die nationale Kontaktstelle für das neue internatio-

nale Forschungsprogramm „Future Earth“, das die natur- und gesellschaftswissenschaftliche Forschung für globale Nachhaltigkeit zusammenführen will.

Der Klimagipfel bot für Dzwonnek und Visbeck auch die Gelegenheit zum Austausch mit Bundesumweltministerin Barbara Hendricks (Foto v.l.n.r.), dem Bundesminister für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung, Gerd Müller, und weiteren deutschen Regierungsvertretern.

Weitere Gespräche galten der Vorbereitung einer internationalen Konferenz, die sich mit wissenschaftlichen Parametern für die Messung und Optimierung von Nachhaltigkeit befassen soll. Die Konferenz wird von der DFG und der United Nations University (UNU) gemeinsam organisiert und soll voraussichtlich im Mai 2015 ebenfalls am Sitz der UN in New York stattfinden.



Foto: Schueller



Foto: DFG/Bastong

## Wertvolle Einblicke

Nach der Lindauer Nobelpreisträgertagung besuchen Wissenschaftler aus Asien Einrichtungen der medizinischen Forschung

**K**reuz und quer durch die Bundesrepublik: „Es ist ein echtes Erlebnis, mehr als 1500 Kilometer durch Deutschland zu reisen und dabei so viele Wissenschaftsstandorte und Institute zu besuchen“, so lautete das Fazit der jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Indien, Thailand sowie China, die auf Einladung der DFG Mitte Juli die medizinische Forschungslandschaft der Bundesrepublik bereisten. Zuvor hatten die beiden Delegationen aus Asien am

Nobelpreisträgertreffen in Lindau teilgenommen.

Die Nachwuchswissenschaftlerinnen und Nachwuchswissenschaftler aus biomedizinischen Disziplinen brachten dabei ihre je eigenen Blickwinkel und Vergleichsmaßstäbe mit. Eine Teilnehmerin aus Indien etwa unterstrich: „Indien ist immer noch ein Entwicklungsland, deshalb ist es so wichtig für uns, Wissenschaft und Technologien anderer Länder kennenzulernen.“ So sammelte die

indische Delegation Eindrücke am Dresdner Max-Planck-Institut für molekulare Zellbiologie und Genetik oder am Max-Planck-Institut für Biophysikalische Chemie in Göttingen, an der Berliner Graduiertenschule „Berlin-Brandenburg School for Regenerative Therapies“ und am internationalen Graduiertenkolleg „Functional Molecular Infection Epidemiology“, ebenfalls in Berlin.

Schlusspunkt war der Besuch des Exzellenzclusters „Cellular Stress Responses in Aging-Associated Diseases“ (CECAD) an der Universität zu Köln (Foto links), bevor die Delegation auch die Geschäftsstelle der DFG in Bonn besuchte. „Mithilfe der Post-Lindau-Tour möchte die DFG den Blick junger Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch auf den Forschungsstandort Deutschland lenken, da in den Partnerländern die erste Wahl sonst eher auf englischsprachige Länder fällt“, unterstrich Dr. Ingrid Krüßmann, die für die Post-Lindau-Tour verantwortliche DFG-Direktorin.

Die Teilnehmenden fühlten sich nach eigenem Bekunden an den Einrichtungen willkommen – und können sich im Einzelfall vorstellen, als Forscher nach Deutschland zu kommen.

**Erfolg beim European Union Contest for Young Scientists in Warschau:** Zwei Siegerteams von „Jugend forscht“ 2014 haben mit DFG-Unterstützung beim 26. European Union Contest for Young Scientists (EUCYS) im September 2014 in Warschau ihre Projekte erfolgreich vorgestellt (unser Foto). Mit einem mit 3500 Euro dotierten dritten Preis zeichnete die europäische Jury den „Hexapod“ von Philipp Mandler, Robin Braun und Anselm Dewald aus. Der sechsbeinige, äußerst wendige Aufklärungsroboter kann beispielsweise eingestürzte Gebäude erkunden und von dort Echtzeitbilder senden. Einen Sonderpreis erhielten Adrian Huck, Daniel Heid und Rafael Quadbeck für ein neues Verfahren zur Entschwefelung von Biogas unter Nutzung von *Thiothrix sp.*-Bakterien.



Foto: Höhn

# Innovative Technologie

Magnetic Particle Imaging-Gerät für die biomedizinische Bildgebung / Einsatz am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf

Die DFG fördert das weltweit erste Magnetic Particle Imaging (MPI)-Gerät. Das MPI-Gerät wurde Mitte Juli 2014 an Professor Gerhard Adam, Direktor der Klinik und Poliklinik für Diagnostische und Interventionelle Radiologie am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) übergeben. Mit dem Gerät ist die medizinische Bildgebung an Kleintieren bis zur Größe eines Kaninchens möglich.

Neben dem zu erwartenden klinischen Nutzen sind auch Anwendungen in den Materialwissenschaften denkbar. „Es handelt sich hier um

ein Gerät, das auf wunderbare Weise zeigt, worum es in der Forschung geht: um fundamentale Erweiterungen der Möglichkeiten, die Welt und ihre Phänomene zu betrachten und zu begreifen“, sagte DFG-Präsident Professor Peter Strohschneider bei der Einweihungsfeier in Hamburg.

Die DFG fördert das von der Firma Philips Healthcare entwickelte Magnetpartikel-Bildgebungsgerät im Rahmen der Großgeräteinitiative mit rund vier Millionen Euro. Das UKE hat für die Forschung mit dem neuen Gerät eine eigene Professur eingerichtet.

## Fünf neue Forschergruppen

Die DFG richtet fünf neue Forschergruppen ein. Die Forschungsverbände ermöglichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, sich aktuellen und drängenden Fragen ihrer Fachgebiete zu widmen und innovative Arbeitsrichtungen zu etablieren. Wie alle DFG-Forschergruppen werden die Einrichtungen orts- und fächerübergreifend arbeiten. Das Spektrum der Forschungsthemen ist entsprechend breit und reicht von Studien zu sozialen Vergleichsprozessen über Knochenheilungsvorgänge bis zu dauerhaften Straßenbefestigungen. In der ersten Förderperiode erhalten die Gruppen über einen Zeitraum von drei Jahren insgesamt rund acht Millionen Euro.

[www.dfg.de/service/presse/pressemitteilungen/2014/pressemitteilung\\_nr\\_25/index.html](http://www.dfg.de/service/presse/pressemitteilungen/2014/pressemitteilung_nr_25/index.html)

# Exzellenter Nachwuchs

Albert Maucher-Preis für Kathryn E. Fitzsimmons / Bernd Rendel-Preis an Mandy Freund und Haytham El Atfy

Mit dem Albert Maucher-Preis und dem Bernd Rendel-Preis verlieh die DFG Ende September 2014 im Rahmen der „GeoFrankfurt 2014“ in Frankfurt am Main gleich zwei Auszeichnungen in den Geowissenschaften: Dr. Kathryn E. Fitzsimmons (Foto links) erhielt den Albert Maucher-Preis 2014 für ihre Arbeiten zur Lumineszenzdatierung; mit Mandy Freund (Mitte) und Haytham El Atfy (rechts) zeichnete die DFG mit dem Bernd Rendel-Preis 2014 eine Meteorologin und einen Paläoklimatologen aus, die sich beide auf



ganz unterschiedliche Weise mit dem Klima der Vergangenheit beschäftigen. Den mit 10000 Euro dotierten Albert

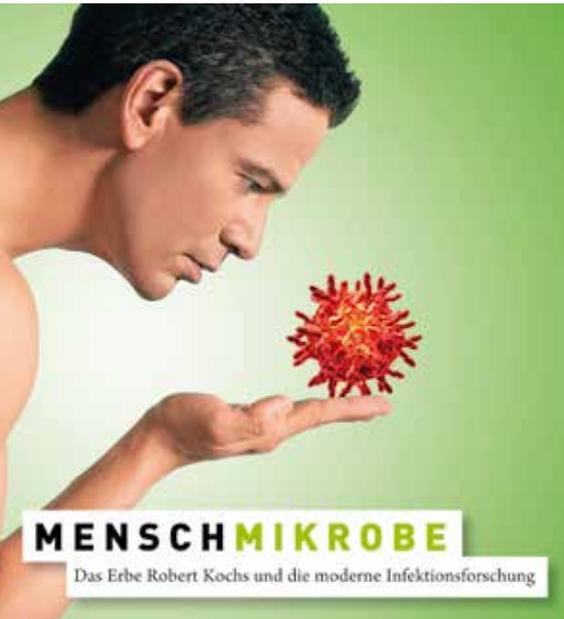
die Auszeichnung hervorragende Forschungsergebnisse von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern. Kathryn E. Fitzsimmons arbeitet seit 2010 in der Abteilung Humanevolution am Max-Planck-Institut für Evolutionäre Anthropologie in Leipzig. Ihr Forschungsinteresse gilt dem Umweltwandel und Mensch-Umwelt-Interaktionen.

Der Bernd Rendel-Preis zeichnet diplomierte Nachwuchsforscherinnen und -forscher aus, die bereits vor ihrer Promotion wichtige und originelle Beiträge zur geowissenschaftlichen Grundlagenforschung geleistet haben. Die beiden in diesem Jahr Ausgezeichneten erhalten je 1000 Euro für wissenschaftliche Zwecke.

[www.dfg.de/maucher-preis](http://www.dfg.de/maucher-preis)  
[www.dfg.de/rendel-preis](http://www.dfg.de/rendel-preis)

Maucher-Preis stiftete der Münchner Geologe Albert Maucher, der zu Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn durch die DFG gefördert wurde. Nach dem Willen Mauchers würdigt

Maucher-Preis stiftete der Münchner Geologe Albert Maucher, der zu Beginn seiner wissenschaftlichen Laufbahn durch die DFG gefördert wurde. Nach dem Willen Mauchers würdigt



## Zugkraft und Resonanz

„MenschMikrobe“ zieht Bilanz: Mehr als 130 000 Besucher erlebten die Ausstellung von DFG und Robert Koch-Institut

forschung“ ziehen: Mehr als 130 000 Besucherinnen und Besucher erlebten die interaktive Schau während ihrer vierjährigen Tour durch Deutschland, Österreich und die Schweiz.

Die Ausstellung, die auf eine gemeinsame Idee von DFG-Generalsekretärin Dorothee Dzwonnek und Professor Dr. Jörg Hacker, dem ehemaligen Präsidenten des RKI und jetzigen Präsidenten der Leopoldina, zurückging, wurde im Juni 2010 in Berlin erstmals präsentiert. Sie war anschließend vor allem an Hochschulen und in wissenschaftlichen Museen zu sehen – unter anderem in Münster, Heidelberg, Wien, Basel und zuletzt in der Leopoldina in Halle – und zog alle Altersgruppen an, dar-

unter fast 1400 Schulklassen mit rund 33 000 Schülerinnen und Schülern.

„Diese sehr erfreulichen Zahlen spiegeln ein großes öffentliches Interesse am Thema Infektionsforschung wider, das gerade in diesen Wochen gesellschaftlich und medizinisch erneut von hoher Aktualität ist, das aber vor allem auch wissenschaftlich besondere Relevanz besitzt. Als DFG haben wir es uns zur Aufgabe gemacht, die Öffentlichkeit über wissenschaftlich relevante Themen und deren Erforschung zu informieren – umso mehr freuen wir uns über die große Resonanz“, unterstrich DFG-Präsident Professor Peter Strohschneider.

[www.menschmikrobe.de/index.html](http://www.menschmikrobe.de/index.html)

Eine überaus positive Bilanz konnten die DFG und das Robert Koch-Institut (RKI) nach Abschluss ihrer gemeinsamen Ausstellung „MenschMikrobe – Das Erbe Robert Kochs und die moderne Infektions-

## Wissenschaft kommunizieren

Eine empfehlenswerte Einführung für Forscher

Das eigene Forschungsthema in ein populäres Wissensmagazin zu bringen, sich per Medien-Interview zu Wort zu melden oder als Experte für ein Thema öffentlich gefragt zu sein – das wünschen sich viele Forscherinnen und Forscher. So sehr Medienpräsenz heute goutiert wird, so sehr lässt sich an diesem Vorsatz scheitern.

Darauf will die freie Wissenschaftsjournalistin Jutta von Campenhausen mit „Wissenschaft vermitteln – eine Anleitung für

Wissenschaftler“ eine Antwort geben. Kundig, anleitend und flockig im Ton zeigt Campenhausen, untermalt von Beispielen und Exkursen, nach welchen Gesichtspunkten und Prinzipien wissenschaftliche Themen in Zeitungen, Hörfunk und TV aufbereitet werden, wie klare, verständliche und anschauliche Texte entstehen, wie ein Medieninterview vorbereitet werden kann oder wie ein Forscher mit Redaktionen kommunizieren sollte; auch Erfahrungswerte zu Internet und Social Media in der PR-Arbeit fehlen nicht.

Das alles ist nicht neu, aber im kompakten Überblick lesens- und beherzigenswert. Weder nach Lek-

türe dieses Bändchens noch nach Besuch eines Medientrainings wird ein Forscher zu einem Kommunikationsexperten. Aber das Wissen um die „basics“ der Wissenschaftskommunikation ist nicht folgenlos. Denn das Buch zeigt auch, dass eine erfolgreiche Presse- und Öffentlichkeitsarbeit mehr verlangt als das

gern zitierte popularisierende Übersetzen von Forschungsergebnissen. Dabei kann dieser instruktive Wegweiser helfen. **RU**



**Jutta von Campenhausen: Wissenschaft vermitteln. Eine Anleitung für Wis-**

**senschaftler, Wiesbaden: Springer VS 2014. ISBN 978-3-531-19360-1, 19,99 €**

# Selektive Wahrheit

„Wikiwissen – Schein oder Sein?“ – Talkreihe „Follow Me“ diskutiert über Wirkliches und Erfundenes im Netz

**E**in Berliner Journalist modifiziert den Wikipedia-Artikel zur Frankfurter Allee, früher Stalin-Allee, in Berlin. Die Straße ist bekannt für ihre gekachelten Häuserfassaden. Deshalb schreibt der Journalist: Zu DDR-Zeiten habe die Allee im Volksmund „Stalins Badezimmer“ geheißen. Der Begriff ist frei erfunden – und dennoch steht er jahrelang bei Wikipedia, ohne dass jemand etwas



bemerkt. Irgendwann versucht der Journalist seine Modifikation im Artikel zu löschen, doch das ist gar nicht mehr so einfach: Reiseführer und Zeitungen haben den Begriff „Stalins Badezimmer“ längst aufgegriffen und die Behauptung so quasi „wahr“ werden lassen.

Wie viel Erfundenes und wie viel Wirklichkeit hinter Wikipedia und dem gesammelten Wissen im Internet stecken, das war eines der Themen einer Podiumsdiskussion, die am 25. September in der Bundeskunsthalle in Bonn stattfand. Im Rahmen der dreiteiligen Talkreihe „Follow Me“ hatten DFG und Deutsches Museum Bonn zu der Veranstaltung mit dem Titel „Wikiwissen – Schein oder Sein?“ eingeladen. Fast 500 Gäste verfolgten die Diskussion, die von ARD-Moderator Johannes Büchs geleitet wurde. Er begrüßte auf dem Podium Hannah Monyer, Neurobiologin an der Universitätsklinik Heidelberg, Michael Pauen,

Philosoph an der Humboldt-Universität zu Berlin, Thomas Rathgeb, Leiter der Abteilung Medienkompetenz des LFK Baden-Württemberg, und Pavel Richter, ehemaliger Vorstand Wikimedia Deutschland e.V. Zudem saß Felix Schaumburg, Lehrer und Blogger aus Wuppertal, als Experte im Publikum.

Doch nicht nur die Podiumsgäste, auch das Auditorium beteiligte sich mithilfe von Abstimmungskarten an der Diskussion. Der gut aufgelegte Moderator befragte zu diesem Zweck immer wieder die Gäste im Saal zu ihren Gewohnheiten: Besitzen Sie noch eine gedruckte Enzyklopädie? Finden Sie sich ohne Navigationsgerät zurecht?

Trotz einzelner Beispiele für Fehlinformationen bei Wikipedia – unterm Strich gab es wenig deutliche Kritik am Wikiwissen. Stattdessen Erklärungsversuche: „Wikipedia und seine sozusagen ‚se-

lektive Wahrheit‘ unterscheidet sich in der Vorgehensweise gar nicht so wesentlich davon, wie unser Gehirn beim Speichern von Wissen vorgeht. So etwas wie die eine Wahrheit gibt es gar nicht: Wir merken uns das, was für uns wichtig ist“, erklärte die Neurobiologin Hannah Monyer.

Philosoph Michael Pauen wiederum verglich die Umwälzungen innerhalb der Wissensgesellschaft, die durch Internet und Wikipedia hervorgerufen wurden, mit der Erfindung des Buchdrucks, ja sogar mit der Erfindung der Schrift. Beide Ereignisse hätten einschneidende Wirkung auf die Gedächtnisleistung der Menschen gehabt und ähnliche Ängste hervorgerufen wie heute das Internet. „Die alten Griechen konnten noch mühelos Homers Ilias rezitieren, später schlug man dazu einfach ein Buch auf“, so Pauen.

Die Kinder und Jugendlichen, von Erwachsenen oft als Digital Natives bezeichnet, hätten sich – da sind sich die Podiumsgäste am Ende einig – längst an diese immerwährende Verfügbarkeit von Wissen gewöhnt.

**Benedikt Bastong** ist Volontär im Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der DFG.



Foto: DFG/Schumacher

## Die Deutsche Forschungsgemeinschaft

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) ist die größte Forschungsförderorganisation und die zentrale Selbstverwaltungsorganisation der Wissenschaft in Deutschland. Nach ihrer Satzung hat sie den Auftrag, „die Wissenschaft in allen ihren Zweigen zu fördern“.

Mit einem jährlichen Etat von inzwischen rund 2,7 Milliarden Euro finanziert und koordiniert die DFG in ihren zahlreichen Programmen rund 30000 Forschungsvorhaben einzelner Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie von Forschungsverbänden an Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Dabei liegt der Schwerpunkt in allen Wissenschaftsbereichen in der Grundlagenforschung.

Alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an Hochschulen und Forschungseinrichtungen in Deutschland können bei der DFG Anträge auf Förderung stellen. Die Anträge werden nach den Kriterien der wissenschaftlichen Qualität und Originalität von Gutachterinnen und Gutachtern bewertet und den Fachkollegien vorgelegt, die für vier Jahre von den Forscherinnen und Forschern in Deutschland gewählt werden.

Die besondere Aufmerksamkeit der DFG gilt der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses, der Gleichstellung in der Wissenschaft sowie den wissenschaftlichen Beziehungen zum Ausland. Zudem finanziert und initiiert sie Maßnahmen zum Ausbau des wissenschaftlichen Bibliothekswesens, von Rechenzentren und zum Einsatz von Großgeräten in der Forschung. Eine weitere zentrale Aufgabe ist die Beratung von Parlamenten und Behörden in wissenschaftlichen Fragen. Zusammen mit dem Wissenschaftsrat führt die DFG auch die Exzellenzinitiative des Bundes und der Länder zur Stärkung der universitären Spitzenforschung durch.

Zu den derzeit 95 Mitgliedern der DFG zählen vor allem Universitäten, außeruniversitäre Forschungsorganisationen wie die Max-Planck-Gesellschaft, die Leibniz-Gemeinschaft und die Fraunhofer-Gesellschaft, Einrichtungen der Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren sowie wissenschaftliche Akademien. Ihre Mittel erhält die DFG zum größten Teil von Bund und Ländern, hinzu kommt eine Zuwendung des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

Weitere Informationen im Internet unter [www.dfg.de](http://www.dfg.de)

## Impressum

Herausgegeben von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG); „forschung“ erscheint vierteljährlich beim WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Postfach 10 11 61, 69541 Weinheim; Jahresbezugspreise siehe Wiley Online Library; [http://ordering.onlinelibrary.wiley.com/subs.asp?ref=1522-2357&doi=10.1002/\(ISSN\)1522-2357](http://ordering.onlinelibrary.wiley.com/subs.asp?ref=1522-2357&doi=10.1002/(ISSN)1522-2357)

Redaktionsanschrift: DFG, Bereich Presse- und Öffentlichkeitsarbeit, Kennedyallee 40, 53175 Bonn, Tel. +49 228 885-1, Fax +49 228 885-2180, E-Mail: [redaktionforschung@dfg.de](mailto:redaktionforschung@dfg.de); Internet: [www.dfg.de](http://www.dfg.de)

Redaktion: Marco Finetti (fine; Chefredakteur, v.i.S.d.P.); Dr. Rembert Unterstell (RU; Chef vom Dienst); Magdalena Schaeffer  
Lektorat: Stephanie Henseler, Angela Kügler-Seifert  
Grundlayout: Tim Wübben/DFG; besscom, Berlin; Produktionslayout: Olaf Herling, Tim Wübben  
Redaktionsassistenten: Mingo Jarree

Druck: Bonner Universitäts-Buchdruckerei (BUB); gedruckt auf Inapa Oxygen silk, gestrichenes Recycling-Papier mit halbmatter Oberfläche aus 100% Altpapier, FSC Recycled.

ISSN 0172-1518



Anfang September wurde direkt neben der Berliner Philharmonie der Gedenk- und Informationsort für die Opfer der nationalsozialistischen „Euthanasie“-Morde eingeweiht und der Öffentlichkeit übergeben. Zentrales Element ist eine interaktive Ausstellung, deren Inhalte vom DFG-geförderten Erkenntnistransferprojekt „Erinnern heißt gedenken und informieren“ erarbeitet wurde. Die Basis dafür legte die ebenfalls DFG-geförderte historische Aufarbeitung von 3000 Krankenakten, die zu Beginn der 1990er-Jahre im Zentralarchiv des Ministeriums für Staatssicherheit der ehemaligen DDR entdeckt worden waren. Unter freiem Himmel präsentieren Bildschirme Informationen in deutscher und englischer Sprache sowie als Video- und Audiomaterial. Die Ausstellung ist barrierefrei zugänglich – nicht zuletzt sprachlich – und hält auch Angebote für hör- und sehbehinderte Menschen bereit. Das Mahnmal steht an der ehemaligen Tiergartenstraße 4, an der ab 1940 die „Zentraldienststelle T4“ die systematische Tötung von Menschen mit Behinderungen oder psychischen Erkrankungen mittels Kohlenmonoxid plante. Die „Aktion T4“ war dabei nur eine von mehreren Euthanasie-Aktionen, denen bis 1945 etwa 300 000 Menschen zum Opfer fielen.